

The D. H. Hill Library



North Carolina State University

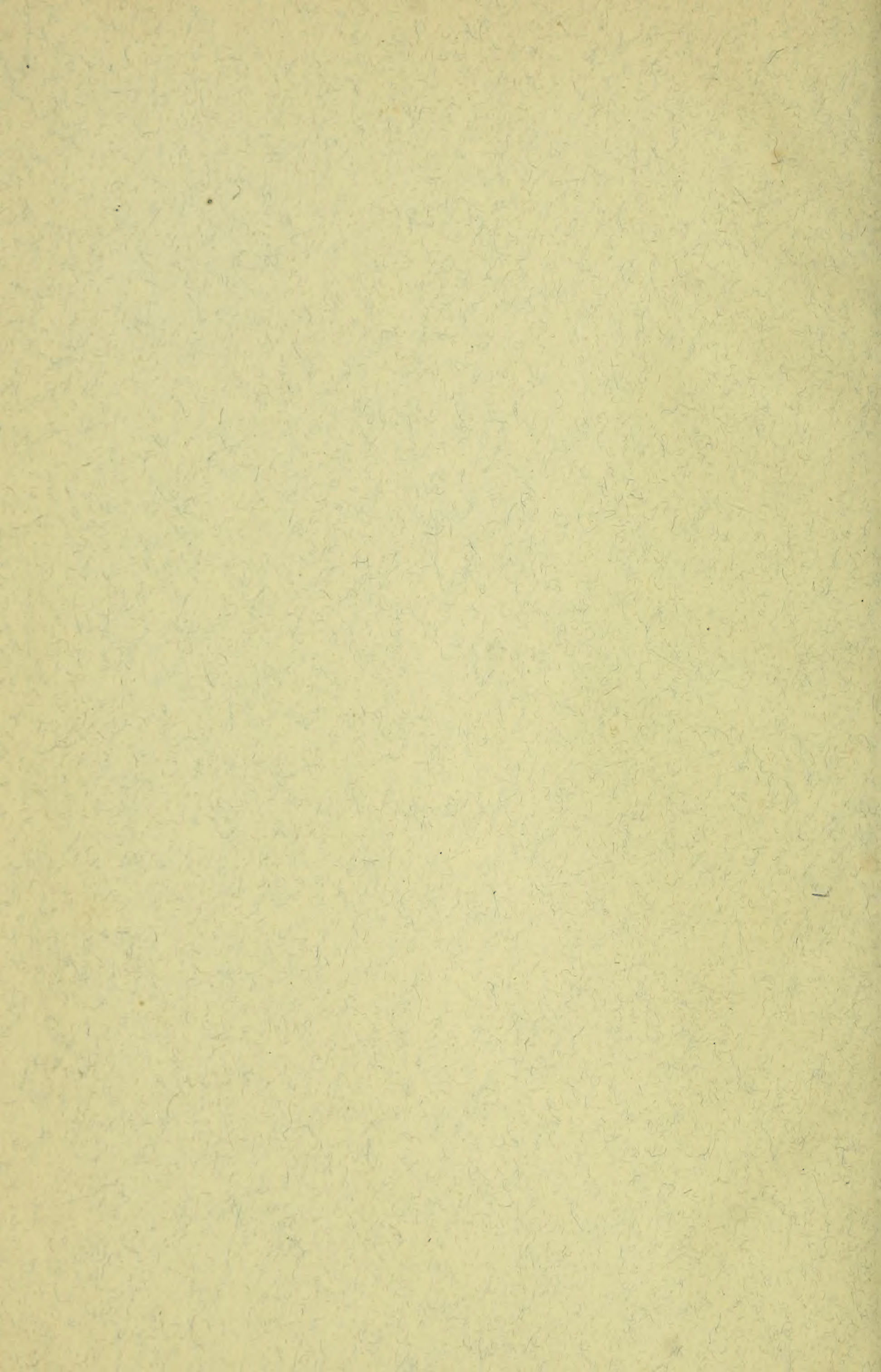
T3
D5
v.278
1890

P.A. KOUMANS
BOEKBINDER



THIS BOOK MUST NOT BE TAKEN FROM THE LIBRARY BUILDING.

10—AUG. 68—FORM 2




DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK
VAN OORLOG.

Dingler's

Polytechnisches Journal.

Unter Mitwirkung von

Professor Dr. C. Engler in Karlsruhe

herausgegeben von

Ingenieur A. Hollenberg und Docent Dr. H. Kast
in Stuttgart. in Karlsruhe.

Sechste Reihe. Achtundzwanzigster Band.

Jahrgang 1890.

Mit 88 in den Text gedruckten und 30 Tafeln Abbildungen.

Stuttgart.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger.

Dingler's
Polytechnisches Journal.

Unter Mitwirkung von

Professor Dr. C. Engler in Karlsruhe

herausgegeben von

Ingenieur A. Hollenberg und Docent Dr. H. Kast
in Stuttgart. in Karlsruhe.

DEPARTEMENT BIBLIOTHEEK VAN OORLOG.

Zweihundertachtundsiebenzigster Band.

Jahrgang 1890.

Mit 88 in den Text gedruckten und 30 Tafeln Abbildungen.

Stuttgart.
Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger.

Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart.


DEPARTEMENT BIBLIOTHEEK VAN OORLOG.

Inhalt des zweihundertachtundsiebenzigsten Bandes.

(1890.)

Abhandlungen, Berichte u. dgl. S. 1. 49. 97. 145. 193. 241. 289. 337. 385. 433. 481. 529.

Kleinere Mittheilungen S. 42. 95. 191. 240. 287. 334. 382. 429. 478. 525. 574.

Namen- und Sachregister des Jahrganges 1890 Bd. 275 bis 278 von Dingler's polytechn. Journal S. 577.

Schreibweise chemischer Formeln und Bezeichnung der Citate.

Um in der Schreibweise der chemischen Formeln Verwechslungen möglichst zu vermeiden und das gegenseitige Verständnifs der neuen und alten Formeln zu erleichtern, sind die alten Aequivalentformeln mit Cursiv- (schräger) Schrift und die neuen Atomformeln mit Antiqua- (stehender) Schrift bezeichnet. (Vgl. 1874 **212** 145.)

Alle *Dingler's polytechn. Journal* betreffenden Citate werden in dieser Zeitschrift einfach durch die auf einander folgenden Zahlen: *Jahrgang*, *Band* (mit fettem Druck) und *Seitenzahl* ausgedrückt. * bedeutet: Mit Abbild.

Digitized by the Internet Archive
in 2010 with funding from
NCSU Libraries

http://www.archive.org/details/dinglerspolytech278augs



Neue Erdöl-Maschinen.

(Patentklasse 46. Fortsetzung des Berichtes Bd. 271 * S. 539.)

Mit Abbildungen auf Tafel 1.

Von *M. E. Durand* in Paris wird nach einer Mittheilung in *Armengaud's Publication industrielle*, Bd. 32 S. 485, die in Fig. 1 bis 3 dargestellte Erdöl-Maschine angegeben. Die Maschine soll mit leichtflüchtigen Kohlenwasserstoffen betrieben werden, welche in dem Behälter H oberhalb des Arbeitscylinders eingefüllt werden. Durch den auch oben abgeschlossenen Behälter H reicht ein abgedichtetes Rohr x, welches in einem auf dem Flüssigkeitsspiegel ruhenden Schwimmer H_1 endigt. Letzteres ist mit einem Ringe x_1 durch Ketten, welche über Rollen geführt werden, verbunden und durch denselben so ausgeglichen, dafs er nicht tief in die Flüssigkeit eintaucht.

Die Einlafsventile a und a_1, sowie das Auslafsventil m werden von der Betriebswelle gesteuert. Aufserdem steht das Gaszulafsventil a unter der Einwirkung eines Schwungkugelregulators, welcher bei zu schnellem Gange der Maschine den Finger g auslöst, so dafs die Pendelhebel die Ventilstange F_1 nicht mehr bewegen können.

Beim Saugehub des Arbeitscylinders wird bei geöffnetem Ventil a und a_1, deren erstes durch $F_1\,g$, deren letztes durch Winkelhebel b von der Steuerwelle aus beeinflufst wird, durch das Rohr G und die Deckelmündung y des Gefäfses H das über dem Flüssigkeitsspiegel angesammelte Luft- und Kohlenwasserstoffgemisch abgesaugt, welches sich durch vorhergegangene Saugewirkung beim Eintritt von Luft durch Rohr x und Schwimmer H_1 gebildet hatte.

Die Entzündung findet im Raume M auf elektrischem Wege statt. Die magnet-elektrische Maschine J, welche ebenfalls von der Kurbelwelle betrieben wird, sendet Strom an die Stelle $j\,i$; wird nun das vierzähnige Rad i von aufsen durch seine Steuerhebel $h_1\,i_1$ umgedreht, so wird beim Abschnellen der Feder j von den Zahnspitzen des Rades i in Folge der Stromunterbrechung eine Funkenbildung erfolgen, welche

das Gemenge entzündet. Der Auspuff der Verbrennungsgase erfolgt durch das gesteuerte Ventil *m* in das Rohr E_1.

Während durch Ventil *a* nur das im Behälter *H* gebildete Gasgemisch in den Cylinder tritt, findet ein weiterer Luftzuschufs durch Ventil *F* vor dem Ventil a_1 statt. Letztere Ventile bleiben anscheinend auch in Thätigkeit und lassen Luft in den Cylinderraum eintreten, wenn der Gaszulafs durch Ventil *a* abgesperrt ist.

Beim Anlassen der Maschine soll die Verdichtung des Gemenges im Raum *M* vermieden werden, indem durch Hebel *K* der Daumen *k* aufser Berührung mit der Steuerstange $L\,L_1$ gebracht wird.

Zur etwa erforderlichen Beheizung des Behälters *H* behufs leichterer Vergasung des Kohlenwasserstoffes kann hinter dem Auspuffventil *m* durch Rohr *u* Auspuffgas durch die im Behälter *H* angeordnete Rohrschlange u_1 geschickt werden.

Mit einer zweipferdigen Maschine sind folgende Ergebnisse erzielt worden bei Verwendung eines Kohlenwasserstoffes von durchschnittlich 710° Dichtigkeit.

Verbraucht wurden während des zweistündigen Versuches 3l,844 oder für die stündliche Pferdekraft 0l,667, da die Maschine 2,88 HP entwickelte. Die Maschine machte während des Versuches 180 Umläufe in der Minute.

Die Maschine von *J. H. Knight* in Barfield, welche in *Engineer*, 1889 * S. 13b und *Scientific American*, 1889 * S. 11580, beschrieben ist, wird durch Paraffinöldämpfe betrieben. Für eine einhalbpferdige Maschine erhält der Cylinder einen Durchmesser von 4 Zoll bei 8 Zoll Hub.

Die Verdampfungskammer *B* (Fig. 4) sitzt am Ende des Arbeitscylinders und bedarf nur beim Anlassen der Maschine einer Vorwärmung. Das zu verdampfende Oel wird mit einer in der Zeichnung nicht sichtbaren kleinen Pumpe in die Kammer *B* gespritzt. Das verdampfte Oel wird beim Saugehub des Arbeitskolbens durch das in die Scheidewand zwischen Kammer und Arbeitscylinder eingesetzte und mittels der Stange *B* gesteuerte Ventil *A* in den Cylinder eingesaugt und mit Hilfe des gesteuerten Schiebers *D*, welcher die von der Gebläseflamme *FE* erhitzte Platinplatte *P* vor den in den Cylinder führenden Kanal bringt, entzündet.

Die Vergasungskammer ist zur leichteren Verdampfung bezieh. zur besseren Wärmeaufnahme aus dem Arbeitscylinder mit Kupferplatten besetzt, welche von dem stählernen Cylinderboden ausgehen.

Bei *O* ist der Auslafs für die Auspuffgase.

Der Regulator wirkt sowohl auf den Zulafs von Oel in die Verbrennungskammer, als auch auf den Zulafs von Dampf durch Ventil *B* in den Arbeitscylinder. Genauere Angaben finden sich in unseren Quellen nicht.

Eine sehr kleine Kraftmaschine von 1/6 HP, d. i. etwa einer Mannes-

kraft, wird nach *Engineer*, 1890 zweite Hälfte *S. 65, von *E. Butler* angegeben und in den Werken von *F. B. Shuttleworth* in Erith gebaut. Die Maschine besitzt aufser einem Kühlwassergefäfs von 20^l Inhalt einen angeblich für einen Tagesbetrieb hinreichenden Erdölbehälter von 2^l Inhalt. Das Oel wird aus dem Behälter *W* (Fig. 5), welcher durch ein Schwimmerventil *w* auf gleichem Spiegel gehalten wird, durch einen mit Luft bethätigten injectorartigen Zerstäuber *A* angesaugt, so dafs ein Luftgemisch durch die von Hand stellbare Drosselklappe *T* in den den unteren Cylinderraum umgebenden Mantel *B* gelangt. Hier erhitzt sich das Gemisch und verdampft, um durch den gesteuerten Drehhahn *M* und den Kanal *E* in den Explosionsraum *H* unter den Arbeitskolben zu gelangen, wo ein durch eine Batterie gespeister elektrischer Zünder *J* die Zündung übernimmt. Der Einlafs der Gase durch den Hahn *M* erfolgt durch die Kanäle *F*, der Auslafs der Verbrennungsgase durch die Kanäle *D*. Durch die Röhren P_1 R_1 R_2 P_2 läuft das Kühlwasser, welches stets wieder zum Behälter zurückkehrt.

Die Maschine arbeitet im Viertakt.

Die Cylinderbohrung beträgt 2 Zoll bei 3$^7/_8$ Zoll Hub des Kolbens. Die Umdrehungen sind veränderlich zwischen 250 und 800 (!?) in der Minute. Die Gesammthöhe der Maschine ist 16$^1/_2$ Zoll bei 7mal 12 Zoll Grundfläche; sie wiegt ohne Wasserinhalt 110 Pfd.

Die Erdöl-Maschine von *A. E. Tavernier* und *L. B. Schlesinger* (*Englisches Patent Nr. 1603 vom 29. Januar 1889) ist doppeltwirkend und arbeitet im Viertakt. Der Arbeitscylinder *B* (Fig. 6 und 7) besitzt an jedem Ende eine Explosionskammer *C J*, welche abwechselnd zur Arbeit herangezogen werden. Der Kohlenwasserstoff wird mittels einer Pumpe in den Mantel *I* des Arbeitscylinders eingeführt, um hier zu verdampfen und dabei Kühlwasserzuflufs unnöthig zu machen. Der verdampfte Kohlenwasserstoff gelangt in die an jedem Cylinderende vorgesehenen Ventilkästen *L*, um hier durch den gelochten Ring L_1 innig mit zugeführter Luft gemischt zu werden. Das Gasgemenge geht durch Ventil *T* in den Verbrennungsraum *J* (Fig. 7) und wird hier durch einen bei *V* entwickelten elektrischen Funken entzündet.

Nicht verdampfter Kohlenwasserstoff gelangt aus dem Cylindermantel in einen besonderen Condensationsapparat, welcher auch im Ueberschusse verdampften Kohlenwasserstoff aufnimmt.

Die Kolbenstange *K* wird durch einen Kreuzkopf *E* in der Gleitführung *M* geleitet. Von dem Kreuzkopf geht eine Querstange ab, welche durch zwei längsseits des Cylinders gelagerte Pleuelstangen *F* und die mit letzteren verbundenen Kurbeln *G* die Schwungradwelle *H* umtreiben.

Die Ventile *T*, sowie die in demselben Gehäuse sitzenden Auslafsventile *W* werden durch Daumenscheiben *N* gesteuert, welche durch Riemen *S* gekuppelt sind, um für beide Cylinderenden gleichmäfsige Wirkung der Steuerung herbeizuführen.

Ein Regulator kann zur Regelung des Dampfzustromes zu den Ventilen dienen.

Die Maschine von *C. Ritter v. Korytynski* in Budapest (*D. R. P. Nr. 46128 vom 24. April 1888) ist in Fig. 8 dargestellt.

Der Cylinderkolben *1* saugt zunächst bei Beginn des ersten Vorwärtsganges, nachdem eine Vorrichtung das Ausströmventil *8* offen läfst, auf dem Kolbenwege *cg* die Verbrennungsproducte zurück. Dieselben können auch während der Ausströmungsperiode im Cylinder zurückgelassen werden, wenn das Ausströmventil *8* im Punkt *b* des Kurbelweges geschlossen wird. Sonach öffnet sich das selbsthätige Ventil *9* und der Kolben saugt auf seinem ferneren Wege *d-h* atmosphärische Luft allein an, um mit den im Verbrennungsraume *22* zurückgebliebenen Verbrennungsproducten sich zu vermengen und eine zweite Schicht $\alpha\beta\gamma\delta$ zu bilden. In diesem Ladungsstadium beginnt die Gas- oder Dampfpumpe durch ein Excenter, welches an der Kurbelwelle mit einer Voreilung von 90^0 angebracht ist, das Gas oder brennbaren Dampf in den Cylinder zu drücken, und indem der Kolben auf dem Wege *o-a* die atmosphärische Luft weiter saugt, gelangt auch das Gas durch ein Ventil *23* und den Kanal *4* in den Arbeitscylinder. Die auf diese Art gebildete dritte Schicht $\gamma\delta\varepsilon\eta$ enthält ein brennbares Gas oder Dampf, atmosphärische Luft und etwas von den Verbrennungsrückständen. Diese letzte Schicht $\gamma\delta\varepsilon\eta$ wird, nachdem jetzt die Saugperiode für die atmosphärische Luft beendet ist, durch weitere Zuströmung von brennbarem Gas oder Dampf allein bereichert, was während der schwächeren Compressionsperiode auf dem Kolbenwege *a-f*, wo auch der Pumpenkolben seinen Rückgang beendet, durch denselben bewerkstelligt wird.

Es soll nun die Schicht $\gamma\delta\varepsilon\eta$ sehr gasreich werden, auch dann, wenn eine um die Hälfte kleinere Menge von brennbarem Gas oder Dampf verwendet wird als jene, welche zur Ladung eines ganzen Cylinderinhaltes verwendet werden müfste.

Der Gaspumpenkolben saugt durch Vermittelung des Gasventils *6* (Fig. 9) und das Andrücken der Feder *15*, welche von dem Knaggen *14* bei jeder Umdrehung des conischen Zahnrades gehoben wird, an den Gasventilkegel brennbaren Dampf oder Gas in die Pumpe, und nachdem diese Ladung von hier in den Arbeitscylinder hineingetrieben wurde, saugt der Pumpenkolben bei seinem zweiten Vorwärtsgange durch ein selbsthätiges Ventil *7* atmosphärische Luft ein, welche während der Ausströmungsperiode in den Arbeitscylinder gedrückt wird, um theilweise bei dem Ventil *8* auszuströmen, theilweise jedoch mit den Rückständen im Cylinder zurückbleiben. Nachdem die Ladung des Arbeitscylinders im Punkt *f* des Kurbelweges abgeschlossen wird, verdichtet jetzt der Arbeitskolben die volle Ladung von *f* bis *c*, wo jetzt eine raschere Entzündung erfolgt, sodann die Kraftentwickelung auf dem Wege c-d-e-a_0. Die Ausströmung der Verbrennungsproducte

beginnt im Punkte a_0 des Kurbelweges, indem das Ventil *8* durch einen Knaggen und Hebel gehoben und entweder im Punkte *b* oder *d* geschlossen wird.

Die Kraftregulirung wird durch einen gewöhnlichen Kugelregulator in der Weise besorgt, dafs bei einer constanten Umdrehungszahl, welche der Motor zu verrichten hat, die Regulatorkugeln stets in der gleichen Höhe schwingen und die Feder *15* dann immer an den Knaggen *14* gleitet und das Gasventil *6* öffnet; vergröfsert sich jedoch die Umdrehungszahl des Motors, so steigen die Kugeln aus ihrer normalen Höhe hinauf, heben die Feder *15* über den Knaggen *14*, und das Gasventil bleibt geschlossen, was so lange andauert, bis der Motor seine normale Umdrehungszahl wieder erreicht hat. Die Regulatorfeder *15* wird durch eine Spindel *34*, welche mit dem Kugelgehäuse *33* verkeilt ist, gehoben und gesenkt. Die Spindel *35* hat an jener Stelle, wo der Keil die Spindel *34* mit dem Gehäuse *33* verbindet, einen Schlitz, in welchem der Keil sammt dem Gehäuse *33* und der Spindel *34* sich auf und ab bewegen kann. So oft sich nun die Kugeln heben, drücken die Kugelhebel *36*, die in die Spindel eingeschlitzt sind, auf die letztere, und nachdem diese Spindel zwischen dem conischen Rad und seinem Fufslager festgehalten wird, heben sie das Gehäuse *33* und mit ihm die Spindel *34* sammt der Feder *15* in die Höhe. Sinken die Kugeln, dann sinkt auch das Gehäuse und mit diesem die Spindel und die Feder.

Die Entzündung geschieht durch elektrischen Funken.

Die Gaserzeugung erfolgt in nachstehender Weise:

In einem Behälter *16*, wohin die aus dem Arbeitscylinder austretenden heifsen Verbrennungsrückstände geleitet werden, befinden sich zwei kupferne Kessel, von denen der cylinderförmige Kessel *12* einen zweiten, flügelförmigen Kessel *13* umfafst. Die an der inneren Seite des Kessels *12* und an der äufseren Seite des Kessels *13* angebrachten kupfernen Streifen *3* haben den Zweck, das Ausstrahlen der von den Kesselwänden aufgenommenen Wärme zu beschleunigen und die aus dem Kessel *13* geschleuderte und zur Verdampfung bestimmte Flüssigkeit zu zerstäuben.

Der Kessel *13*, welcher an der Regulatorspindel *35* befestigt ist, rotirt gleichzeitig mit der letzteren und erhält die zum Verdampfen bestimmte Flüssigkeit aus einem Gefäfs durch ein Rohr und die Oeffnungen *21*, von wo der hier entwickelte Dampf durch die Oeffnungen *38* entweicht und die Flüssigkeit durch die im wulstförmigen Ring angebrachten Löcher *30* in den Kessel *12* hinuntergetrieben wird, um daselbst in Dampf verwandelt zu werden.

Die Gröfse der beiden Kessel wird so gewählt, dafs die von den Flächen derselben abgegebene Wärmemenge nur jenes Quantum von Flüssigkeit im Zeitraum zwischen zwei nach einander folgenden Ladungs-

perioden verdampft, welche zur einmaligen Ladung der Arbeitscylinder nöthig ist, und die Spannung der so erzeugten brennbaren Dämpfe 0,25 bis 0at,3 nicht übersteigt.

Bei jeder Umdrehung der Kurbelwelle gelangt je eine Ladung Flüssigkeit in den Kessel *13*, wogegen eine zweite Ladung schon als brennbarer Dampf in den oberen Räumen des Kessels *12* zur Füllung der Arbeitscylinder durch das Gasventil *6* und die Pumpe bereit ist.

Die nöthige Wärme in dem Behälter *16* kann auch durch das Einstellen einer brennenden Lampe oder einer anderen Wärme erzeugenden Vorrichtung in dem Behälter *16* selbst hervorgebracht werden, was namentlich dann nothwendig sein wird, wenn der Motor in Betrieb gesetzt werden soll.

Um eine theilweise Luftleere zu vermeiden, welche in den Kesseln *12* und *13* dadurch entstehen könnte, wenn die Spindel *35* nicht rasch genug das Einlafsventil *26* öffnen würde oder die Rinnen verstopft wären, wird ein selbsthätiges Federventil *32* angebracht, welches für den Fall einer Verdünnung des Dampfes in den Kesseln den Zutritt der atmosphärischen Luft in dieselben gestattet.

Um das beschriebene Verdampfungsverfahren einer Flüssigkeit zur Erzeugung brennbarer Dämpfe mit den jeweiligen Anforderungen der Arbeitscylinder in Einklang zu bringen, d. h. damit der Apparat zur Verdampfung nicht mehr Flüssigkeit erhalte, als zwei nach einander folgende Cylinderladungen an brennbarem Dampf nöthig haben, ferner damit der Arbeitscylinder für jede Krafterzeugung durch die Pumpe das nöthige Quantum brennbarer Dämpfe erhalte, ist bei dem Verdampfungsapparat der Regulator so eingerichtet, dafs, wenn sich beim Kraftüberschufs seine Kugeln aus der normalen Höhe schwingen, gleichzeitig mit dem Absperren der Dampfzuströmung durch das Ventil *6* in die Pumpe und die Arbeitscylinder auch die Zuströmung der Flüssigkeit in den Kessel *13* durch ein Ventil *26*, welches an der beweglichen Spindel *34* angebracht ist, absperrt.

Die *Société des tissages et Ateliers de construction Diederichs* in Bourgoin, Frankreich (*D. R. P. Nr. 52462 vom 27. September 1889) bringt den in Fig. 10 bis 12 dargestellten Motor in Vorschlag.

Der Motorcylinder *A* (Fig. 10), mit einem Wassermantel, ist vorn mit einer Verbrennungskammer, welche den Entzünder *c* enthält, versehen: im oberen Theil mit einem Reservoir *r*, welches Erdölessenz (ein durch Destillation von Erdöl erhaltenes Product, von welchem der Liter 720 bis 730g wiegt) enthält; an der Seite mit einem Centrifugalregulator und im unteren Theil mit einem Zutrittsventil *a* und einem Austrittsventil a_1. Der in diesem Cylinder sich bewegende Kolben überträgt die Bewegung durch eine Pleuelstange auf eine gekröpfte Welle, die in hierzu angeordneten Lagern gehalten wird und an einer Seite ein Schwungrad und eine Riemenscheibe und an der anderen Seite ein

Getriebe trägt, welches eine Antriebswelle und eine Excenterscheibe in Thätigkeit versetzt; die Welle und das Excenter wirken auf eine doppeltwirkende Luftpumpe, die an der Seite des Gestelles angeordnet ist. Oberhalb der Pumpe und von dem Gestell getragen, befindet sich ein Reservoir, welches die Carburirflüssigkeit enthält.

Dieser Behälter Q mit gleichbleibendem Flüssigkeitsspiegel ist in Fig. 11 und 11a in einem senkrechten Schnitt und in einer Draufsicht dargestellt; derselbe enthält einen zweiten Behälter Q_1 ebenfalls mit gleichbleibendem Spiegel. An dem Behälter Q ist ein für den Zutritt der Luft oben offenes Rohr q angebracht und steht durch die Oeffnung x mit demselben in Verbindung. Beim Füllen des Behälters Q stellt sich die Flüssigkeit im Rohr q ebenso hoch. Hierauf wird die Füllöffnung geschlossen und die Flüssigkeit durch den Hahn y aus dem Rohr q bis zur Höhe der Oeffnung x abgezogen, welche Höhe in Folge des im Inneren des Rohres q angeordneten Ueberlaufrohres, auf dem der Hahn y angeordnet ist, nicht überschritten werden kann. Wenn nun der Hahn geöffnet wird, welcher den Ablauf der Flüssigkeit in das Speiserohr des Carburirapparates gestattet, und das Niveau im Rohr q sinkt, so dringen ein oder mehrere Luftblasen durch die Oeffnung x ein und gelangen in den oberen Theil des Behälters Q, wodurch eine entsprechende Menge Flüssigkeit durch das Rohr q entweichen kann.

Das Niveau in dem Rohr q bleibt also constant und die Speisung in Folge dessen regelmäfsig. (Fortsetzung folgt.)

Dampfmaschinen der Pariser Weltausstellung 1889; von Fr. Freytag,

Lehrer der Technischen Staatslehranstalten in Chemnitz.

(Fortsetzung des Berichtes Bd. 277 S. 337.)

Mit Abbildungen auf Tafel 2 und 3.

Die zum Betreiben von Dynamos bestimmte Maschine der *Société des ateliers de construction de Bitschwiller* in Bitschweiler-Thann (Elsafs) von 250^{mm} Cylinderdurchmesser und 350^{mm} Hub arbeitete ohne Condensation mit *Rider*-Steuerung, und letztere wird, damit bei der nicht allzu hohen Kolbengeschwindigkeit, welche bei 150 bis 160 minutlichen Umdrehungen im Mittel 1^{m},8 beträgt, dennoch eine genügende Gleichförmigkeit in der Bewegung erreicht wird, von einem Regulator beeinflufst, der noch mit einem besonderen Ausgleichmechanismus versehen ist (Fig. 1 bis 3 Taf. 2).

Das äufserst kräftig gehaltene Bett der Maschine ist auf der Cylinderseite ringförmig gehalten und genau nach der Maschinenachse gebohrt; ebenso ist der sich gegenlegende Cylinderflansch genau nach dem aus-

gebohrten Theile des Gestelles abgedreht, so dafs seine Achse mit der Gestellachse zusammenfällt.

Die Schwungradwelle ist aus Stahl in einem Stücke geschmiedet und die Kurbelscheiben sind mit gufseisernen Gegengewichten versehen, die im warmen Zustande fest gemacht sind.

Alle zusammen arbeitenden Theile haben grofse Oberflächen, und sämmtliche Lagerschalen sind aus Phorphorbronze hergestellt.

Der Regulator wird von der Schwungradwelle aus mittels eines dünnen Seiles betrieben und überträgt durch ein zweites Seil die Bewegungen auf eine Rollenachse des neben ihm montirten Ausgleichapparates. Auf derselben Achse ist ein conisches Getriebe befestigt, welches mit einem über und unter ihm liegenden conischen Rade in Eingriff steht, die beide leer laufen, solange sich der Regulator in der mittleren Stellung befindet, d. h. die Maschine mit einer festgesetzten Geschwindigkeit läuft. Die bei Geschwindigkeitsänderungen eintretenden auf und nieder gehenden Regulatorbewegungen übertragen sich mittels Hebel auf die senkrechte Spindel des Ausgleichers, welche auf einem Theile ihrer Länge mit Gewinde versehen ist und an ihrem unteren Ende ein Kreuzstück trägt, welches je nach dem Steigen oder Fallen des Regulators in Zungenstücke eingreift, die sich im Inneren der beiden genannten über einander liegenden conischen Räder befinden. Die senkrechte Spindel wird dann entweder von dem einen oder anderen conischen Rade mitgenommen, so dafs die auf ihrem Gewinde sitzende Mutter bei der Drehung nach oben oder unten geht und diese Bewegung dem auf der Expansionsschieberstange befestigten Hebel mittheilt, wodurch dann der *Rider*-Schieber entsprechend eingestellt wird.

Während ein gewöhnlicher Regulator sämmtliche Geschwindigkeitsänderungen innerhalb seiner äufsersten Stellungen zuläfst, wirkt der mit dem Ausgleichmechanismus in Verbindung stehende Regulator sofort, wenn sich seine mittlere Stellung auch nur im Geringsten ändert.

Aufser der bereits genannten Compoundmaschine mit Hahnsteuerung (System *Frikart*) hatten ***Escher*, *Wyfs und Co.*** in Zürich noch eine liegende eincylindrige Maschine, einen Kleinmotor, sowie eine Dampfpumpe ausgestellt, über deren Constructionen nachträglich berichtet werden soll.

Die ganz vorzüglich dimensionirte, liegend angeordnete Eincylindermaschine von 275^{mm} Cylinderdurchmesser und 400^{mm} Kolbenhub soll mit 150 Umdrehungen in der Minute eine Leistung von 40 bis 50 HP entwickeln.

Die in ihrer ganzen Länge auf dem Fundamente liegende Grundplatte ist mit den unter 45^{0} geneigt stehenden Schwungradlagern, sowie den cylindrischen Kreuzkopfführungen zusammengegossen und an ihrem vorderen geschlossenen Ende der mit Dampfmantel umgebene Cylinder freischwebend befestigt.

Die Kurbelwelle ist ähnlich wie bei der stehenden Maschine von *Lecouteux und Garnier* aus fünf einzelnen Stücken zusammengesetzt: den beiden gufseisernen mit Gegengewicht versehenen Kurbelscheiben, dem gehärteten Kurbelzapfen und den aus etwas weicherem Stahle als letzterer angefertigten Wellenstücken.

Der vom Kessel kommende hochgespannte Dampf tritt durch das Rohr *A* (Fig. 5) in den an seinem tiefsten Punkte mit eingeschraubtem Ablafshahne versehenen Mantel, durch das auf dem oberen Theile des Cylinders sitzende Doppelsitzventil, welches sich je nach der Drehung einer auf dem verlängerten Ventildeckel geschraubten Kappe *B* hebt oder senkt in den Schieberkasten und nach vollbrachter Arbeit im Cylinder durch das Rohr *E* in die Atmosphäre.

Die Maschine ist mit der *Rider*-Steuerung versehen, und die zu den beiden Schiebern gehörigen Stangen sind, wie aus Fig. 6 ersichtlich, derartig mit gufseisernen Führungskloben verbunden, dafs eine leichte Regulirung der Steuerung möglich ist.

Die von der Schwungradwelle mittels Riemen betriebene, wagerecht liegende Regulatorspindel bewegt sich in zwei Lagern eines mit dem Maschinenbette verschraubten gabelförmig gestalteten Bockes. Wenn sich die Regulatorkugeln zufolge gröfserer Centrifugalkraft von der Spindel entfernen, so bewegt sich die Regulatormuffe (Fig. 8) nach links und der darüber greifende gegabelte Hebel *a b* (Fig. 7) beeinflufst die mit ihm verbundene schräg liegende Stange *f* derartig, dafs dieselbe unter Vermittelung des Hebels *g* eine Verdrehung der Expansionsschieberstange und des mit ihr verbundenen Rundschiebers bewirkt. Der Centrifugalkraft wird durch die Spannung einer in der Röhre *d d* liegenden und in der Richtung der Regulatorachse frei beweglichen Spiralfeder, welche auch die Drehbewegung der Spindel mitzumachen gezwungen ist, Gleichgewicht gehalten. Die Spannung dieser Feder läfst sich je nach der Geschwindigkeit, mit welcher die Maschine laufen soll, feststellen. Zu dem Zwecke ist eine in die Federbüchse gesteckte Scheibe *e* durch einen Stift mit einer sich in den ausgebohrten Theilen der Regulatorspindel führenden Schraube verbunden, durch deren mittels Handrad *c* bewirkten Verschiebung die Scheibe *e* mitgenommen und die Feder mehr oder weniger zusammengedrückt wird; eine Verdrehung dieser Schraube wird durch eine im Lager angeordnete Feder verhütet.

Auf eine sorgfältige automatische Schmierung des Kurbel- und Kreuzkopfzapfens, der Führungsgeleise, sowie des Cylinders ist besondere Sorgfalt verwendet, auch ist, um das bei der schnellen Bewegung des Kurbelstangenkopfes abspritzende Oel aufzufangen, hinter den Kurbelscheiben eine mit dem Maschinenbette verschraubte Schutzwand angebracht.

Der zum Betreiben von Dynamo dienende Kleinmotor (Fig. 9 bis 13) ist als Wandmaschine construirt, läfst sich jedoch auch zweckmäfsig

auf einem wagerechten Fundamente festlegen. Er zeichnete sich ebenso wie die vorstehende Maschine durch geschmackvolle Formgebung aller einzelnen Theile, sowie durch einen vollständig geräuschlosen Gang aus und soll mit 250 minutlichen Umdrehungen eine Leistung von 5 HP entwickeln.

Der Cylinder von 150mm Durchmesser und 150mm Hub ist wieder freischwebend an einem Maschinenbette von derselben Construction wie dasjenige der vorigen Maschine befestigt und die Dampfvertheilung erfolgt durch einen einfachen, mittels festen Excenters bewegten Muschelschieber, unter Mitwirkung des auf einen Drosselschieber arbeitenden, mit dem Schwungrade verbundenen Regulators. Der letztere besteht aus zwei an Armen des Schwungrades drehbar befestigten Gewichtshebeln *a a* (Fig. 11), welche durch die Stange *c* mit einander in Verbindung gebracht, und aufserdem mit Kloben versehen sind, an deren conischen Enden Spiralfedern angreifen, welche mit ähnlichen in Lagern *b b* geführten Kloben verbunden sind und durch Verstellung der letzteren mehr oder weniger zusammengedrückt werden können. Die äufsersten runden Enden der Hebel *a* führen sich in Schlitzen elliptisch gekrümmter und schräg liegender Hebel *d d*, die an einem Ringe sitzen, dessen zwei innere Vorsprünge mit etwas Spiel in entsprechende Vertiefungen einer mittels Schrauben *v v* centrirten, auf der Schwungradnabe frei beweglichen Scheibe *e* greifen, so dafs, wenn sich die Gewichtshebel von der Achse entfernen, die Scheibe *e* zufolge der schräg liegenden Hebel *d* eine entsprechende geradlinige Bewegung ausführen mufs; diese wird durch die in der Schwungradnabe geführten und mit der Scheibe *e* verschraubten Stangen *f f* (Fig. 10) auf eine innerhalb des Schwungrades gelegene Scheibe *g* übertragen, deren kreisförmige Nuten mit Zähnen eines am äufsersten Ende der schräg liegenden Stange *k* befestigten kleinen Hebels *h* in Eingriff stehen. Durch Drehung der Stange *k* wird dann der an ihrem unteren Ende befestigte, cylindrische und mit zwei gegenüber liegenden Ausschnitten versehene Drosselschieber (Fig. 12) je nach dem Ausschlagen der Gewichtshebel des Regulators den Dampfeinströmquerschnitt mehr oder weniger verengen.

Die Relativstellung des gezahnten Hebels *h* in Bezug auf die Stange *k* des Drosselschiebers läfst sich übrigens noch, je nach der Geschwindigkeit, mit welcher der Motor arbeiten soll, ändern, da man den auf der Stange *k* befestigten Hebel *i* mittels Schraubenbolzens in einem Schlitze des kleineren Armes vom Hebel *h* beliebig feststellen kann. Um eine gleichförmige Bewegung zu erzielen, sind noch auf den gekröpften Armen der Schwungradwelle zwei hohle gufseiserne, mit Gegengewichten armirte Scheiben aufgeschraubt, die von einem am Bette scharnierartig befestigten Schutzbleche umgeben sind, welches wieder das Umherspritzen von Oel verhütet. Die gufseisernen Schalen der Schwungradlager und diejenigen des Kurbelstangenkopfes sind mit Weifsmetall ausgegossen.

Die ebenfalls vorzüglich dimensionirte kleine Dampfpumpe der Firma *Escher, Wifs und Co.* besafs ein auf der einen Seite offenes Bett, welches zur Lagerung der Kurbelwelle eine lange, mit Weifsmetall ausgefütterte Büchse trug und in dessen cylindrisch ausgebildeten Enden auf der einen Seite der Dampfcylinder, auf der anderen der Pumpencylinder eingelassen und mit dem Bett verschraubt waren. Die Schwungradwelle ist mit der Kurbel aus einem Stücke geschmiedet und trägt hinter ihrer Lagerstelle das mit dem Steuerungsexcenter zusammengegossene Schwungrad. Die Pumpe wird mittels hohlen Plungerkolbens betrieben, der mit der ebenfalls gufseisernen und deshalb ziemlich kräftig gehaltenen Kolbenstange des Dampfcylinders ein einziges Gufsstück bildet, welches von der angreifenden Kurbelstange hin und her bewegt wird.

Die zur Pumpe gehörigen zwei über einander sitzenden Ventile mit kleinem, den hohen Umdrehungszahlen des Motors angepafstem Hube sind nach Beseitigung des über ihnen stehenden Druckwindkessels leicht zugänglich; letzterer läfst sich durch einfaches Abschrauben einer Mutter entfernen. Ein in die Druckleitung geschaltetes Sicherheitsventil mit aufsen liegender Federbelastung gestattet noch beim Verschlusse des am Kessel angeordneten Speisehahnes ein Zurückfliefsen des Druckwassers in das Saugrohr, so dafs die Pumpe nie ausgerückt zu werden braucht, sondern stetig fortarbeiten kann.

Zur Steuerung des Dampfcylinders gehört ein kleiner Muschelschieber.

Aufser einer *Woolf*'schen nach dem Tandemsysteme arbeitenden Maschine hatte *J. A. Damey* in Dôle, Jura, eine fahrbare Locomobile ausgestellt, deren Dampfmaschine mit Condensation arbeitete (Fig. 14 bis 16 Taf. 2).

Der leicht zugängliche, vor dem Schornsteine sitzende Condensationsapparat wurde von zwei eisernen Consolen getragen und die zugehörige doppeltwirkende Luftpumpe durch eine kleine mit zwei Kurbeln versehene Welle betrieben, welche ihre Bewegung mittels Riemen von der Schwungradwelle aus erhielt.

Die Dampfvertheilung wurde durch eine Steuerung mit Doppelschiebern geregelt, welche letztere sich behufs möglichster Verringerung der schädlichen Räume in einem am äufsersten Cylinderende angebrachten Gehäuse bewegten und von einem einzigen Excenter bethätigt wurden. Der Bügel dieses letzteren ist, wie die Fig. 16 Taf. 2 veranschaulicht, mit einer Coulisse verschraubt und wird von der in seiner Mitte angreifenden Stange *S* getragen, deren unterstes Ende mit dem Maschinenbette gelenkig verbunden ist. Die am oberen Theile des Excenters befestigte Stange *F* führt den Hauptschieber, während die den Expansionsschieber mitnehmende Stange *E* einen in der genannten Coulisse gleitenden Stein trägt, dessen Stellungsänderung den Schieberhub und damit die Dauer der Dampfeinströmung in den Cylinder beeinflufst.

Wenn man die Stange *F* am unteren Theile des Excenters befestigt,

so erhält man eine der vorigen entgegengesetzte Bewegung, wobei indefs noch dieselbe Coulisse zur Veränderung des Hubes vom Expansionsschieber dient, da jetzt der Stein in der oberen Hälfte derselben gleitet.

Bei der *Woolf*'schen Tandemmaschine bewirkte dieselbe Bügelcoulisse aufser der Dampfvertheilung im kleinen Cylinder auch die Führung des zum grofsen Cylinder gehörigen Schiebers; es genügte hierbei die zur Führung dieses Schiebers dienende Stange etwas oberhalb der Stange *F* angreifen zu lassen.

Auch bei Schiffsmaschinen läfst sich die erforderliche Bewegungsänderung mit einem einzigen Excenter bewerkstelligen, dessen Bügel dann mit zwei Coulissen — die eine für den Haupt-, die andere für den Expansionsschieber — verbunden sein mufs.

Der Locomobilkessel zeigte, wie die Fig. 14 und 15 Taf. 2 erkennen lassen, eine beachtenswerthe Einrichtung behufs möglichst vollkommener Ausnutzung der Verbrennungsgase.

Die in der inneren Feuerbüchse *B* entwickelten Gase gelangen durch die zwischen den Wandungen *C* und *D* liegenden Rohre in die Rauchkammer, und zwar unterhalb einer in derselben angebrachten Zwischenwand *YY*, welche das Abziehen der Gase durch den Schornstein zunächst verhütet; sie gehen vielmehr erst durch die Oeffnungen *K* rechts und links, in der auf der Abbildung ersichtlichen Pfeilrichtung, um den äufseren Kessel herum und entweichen dann durch zwei oberhalb der Zwischenwand *YY* angebrachte Oeffnungen *N* in den Schornstein. Die vier Oeffnungen *K* und *N* sind aufsen auf beiden Seiten von schlangenförmigen Rohrbündeln *V* umgeben, durch welche das mittels Speisepumpe im oberen Theile eingeführte Wasser fliefst und angewärmt durch die etwas unterhalb der Kesselachse sitzenden Speisehähne *MM* in den Kessel gelangt.

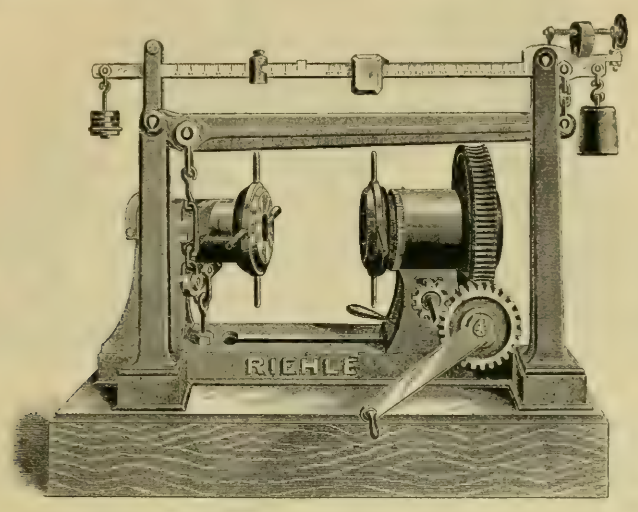
Damey behauptet, dafs die mit dieser Einrichtung versehenen Locomobilkessel, gegenüber anderen gut ausgeführten Constructionen, bei denen jedoch die Verbrennungsgase nach dem Durchstreichen der Feuerrohre direkt durch die Rauchkammer in den Schornstein ziehen, unter gleichen Verhältnissen das Doppelte an Wasser zu verdampfen im Stande sind. (Fortsetzung folgt.)

Riehlé's Prüfungsmaschine zur Bestimmung der Torsionsfestigkeit.

Mit Abbildung.

Gebrüder Riehlé in Philadelphia, Amerika, bauen nach dem *Techniker*, 1890 * S. 114, eine Prüfungsmaschine, mit welcher die Drehungsfestigkeit von Metallstäben ermittelt werden kann. Dieselbe besteht aus zwei um ihre Achse drehbare Spannfutter, welche in Lageraugen liegen, und

in die der Versuchsstab eingeklemmt wird. Die im linksseitigen, feststehenden Lager befindliche Spannbüchse ist vermöge eines Hebelansatzes an eine Wägevorrichtung angelenkt, mit welcher die Gröfse der verdrehenden Kraft bezieh. ihres statischen Momentes bestimmt, während die eigentliche Verdrehung des Versuchsstabes durch ein an der rechtsseitigen Spannbüchse angebrachtes Schneckentriebwerk mittels Handkraft durchgeführt werden kann.



Eine am Lagerrande vorgesehene Gradtheilung dient zur Ermittelung des Verdrehungswinkels, sowie durch Verschiebbarkeit dieses Lagerkopfes auf der Bettplatte gebührende Rücksicht auf die verschiedene Länge der Versuchsstäbe genommen ist.

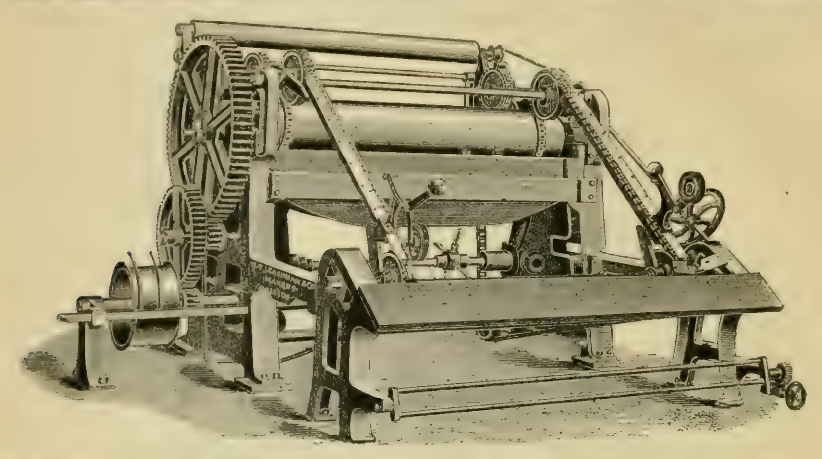
Um ferner diese Maschine sowohl für Rechts- als auch Linksverdrehung einzurichten, wird das Hängestück des unteren Wägehebels entweder unmittelbar an einem Hebelansatz der Spannbüchse oder durch Vermittelung eines unteren Hebelkreuzes an einem zweiten Ansatz derselben angelenkt. Die Wage besteht aus einem Haupthebel, einem Theilhebel mit dreifachen Läufergewichten und entsprechenden Ent- und Belastungsstücken, sowie den Standsäulen für die Lagerpfannen. Diese für eine Kraftäufserung von 2250^{k} gebaute Prüfungsmaschine ist 1015^{mm} lang, 610^{mm} breit und 1448^{mm} hoch und wiegt insgesammt 540^{k}.

Maschine zum Trocknen, Spannen und Pressen von Geweben.

Mit Abbildung.

Die Gewebe, welche auf der vorliegenden Maschine behandelt werden sollen, kommen von der Schleudermaschine in eine Trocken-

kammer, durch welche sie in senkrecht hängenden Falten hindurch laufen. Der Trockenraum wird hierbei durch ein System von Dampfleitungsröhren geheizt, während gleichzeitig Heifsluft durch die Falten des Gewebes hindurchgetrieben wird. Aus dieser Trockenkammer läuft das Gewebe direkt auf die Nadelleisten der beistehend abgebildeten



Maschine von *W. B. Leachman und Co.* in Leeds auf. Die Nadelketten, welche an der Einlaufstelle des Gewebes mit durch Gewichtshebel belasteten Bürsten, die ein Aufnadeln erleichtern sollen, ausgestattet sind, führen das Gewebe in eine Mulde, in welcher es durch einen von hydraulischen Pressen beeinflufsten Druckcylinder geprefst wird, und bringt es dann an den Faltapparat.

Nach Angabe des *Textil-Manufacturer*, dem die beistehende Abbildung entnommen ist, genügt für das Heizen der Presse ein $^3/_4$zölliges Dampfleitungsrohr, während bei den alten Pressen sich ein zweizölliges Rohr erforderlich machen würde. Ferner braucht dieselbe bei gleicher Liefermenge nur halb so viel Betriebskraft und die Reibung der Nadelketten ist eine sehr geringe. In Folge Verstellbarkeit der Ketten können auf der Maschine verschieden breite Gewebe bearbeitet werden und ihre Behandlung wird eine sorgfältigere, weil noch während des eigentlichen Pressens ein Spannen derselben durch die Ketten erfolgt.

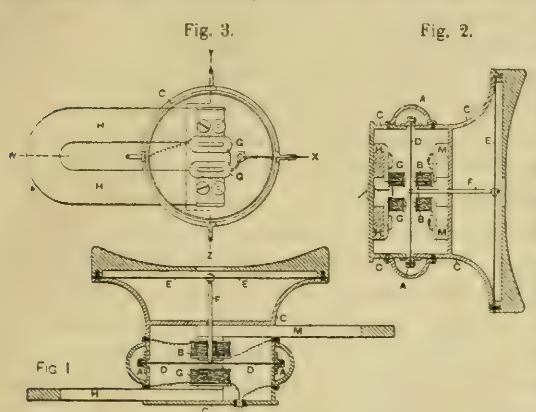
Gl.

Gwosdeff's Telephon mit zwei Platten.

Mit Abbildungen.

In England ist unter Nr. 2137 vom 6. Februar 1889 ein als Sender und als Empfänger brauchbares Telephon für *E. Gwosdeff* in St. Petersburg patentirt worden, worin die eiserne Platte zwischen den Polen zweier Hufeisenmagnete angeordnet ist und — beim Sender durch einen,

beim Empfänger dagegen durch zwei oder mehr nicht magnetisirbare Stäbe — mit einer gröfseren Platte aus nichtmagnetischem Stoffe in Verbindung steht, gegen welche gesprochen wird und welche auch die Wiedererzeugung der Töne zu bewirken hat. Letzteres geschieht so laut, dafs man beim Sprechen die Stimme nicht zu erhöhen nöthig hat.



Die auf den Polschuhen der Magnete sitzenden Spulen sind so mit einander verbunden, dafs der erzeugte Strom die Summe der in jedem Spulenpaare erregten Ströme ist. Fig. 3 der beigegebenen Abbildungen bietet einen Grundrifs dieses Telephons nach Wegnahme des oberen Theiles, Fig. 1 und 2 sind zwei Schnitte, der eine nach der Linie *WX*, der andere nach der Linie *YZ* in Fig. 3.

D ist die eiserne Platte und liegt zwischen den Polen der Hufeisenmagnete *M* und *H*; die auf die Polschuhe der Magnete aufgesteckten Rollen *B* und *G* sind so mit einander verbunden, dafs die in ihnen durch die Schwingungen der Platte *D* erregten Ströme sich addiren. Die Platte *D* ist so zwischen den beiden Magneten angeordnet, dafs jeder von ihnen die Platte gleich stark anzieht. Der Schraubenring *A*, worin die Platte *D* mit ihrem Rande befestigt wird, gestattet eine genaue Einstellung der Platte. Gegenüber dem Magnete *M* ist nun in der Büchse *C* noch eine Platte *E* aus Holz, Ebonit, Aluminium, Aluminiumbronze oder sonst einem nichtmagnetisirbaren Stoffe angeordnet, deren Durchmesser den von *D* übertrifft. Bei dem als Geber zu benutzenden Telephon ist *E* mit *D* durch einen zwischen den Rollen *B*, *B* des oberen Magnetes *M* hindurch gehenden Stab *F* verbunden, und zwar von Mitte zu Mitte; bei dem als Empfänger zu gebrauchenden Telephon dagegen werden zur Verbindung der beiden Platten *E* und *D* zwei oder mehr solche Stäbe angewendet, welche in *E* etwas weiter von der Mitte abstehen und gegen die Mitte von *D* hin schräg zusammenlaufen. Die Rollen auf den Polschuhen sollen eine doppelte Bewickelung erhalten, und zwar soll die eine mit der Telephonleitung verbunden, die andere aber in sich kurz geschlossen werden, ihre Ströme sollen sich aber addiren.

Die Klingelwerke mit Fallscheiben im Bahnhofe zu Frankfurt a. M.

Mit Abbildungen.

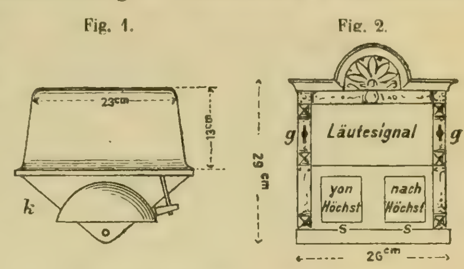
Die aufsergewöhnlich grofsen Abmessungen des Frankfurter neuen Haupt-Personenbahnhofes machten andere Verständigungsmittel nöthig, als sonst auf Bahnhöfen benutzt werden. Die ganze Anlage und ihre Benutzung ist im *Centralblatt der Bauverwaltung*, 1890 * S. 233 und 238, eingehend beschrieben worden; hier können aus der betreffenden Beschreibung nur einige kurze Bemerkungen gegeben werden.

Die betreffenden Betriebseinrichtungen sind von dem Betriebsdirektor, Regierungs- und Baurath *Knoche*, getroffen worden, nach dessen Angaben der Telegrapheninspektor *Löbbecke* die Block- und Fallscheibenwerke ausarbeitete. Die Genannten hatten bei der praktischen Ausführung eine vortreffliche Hilfe an dem Mechaniker und Uhrmacher *C. Theodor Wagner* in Wiesbaden. Die ganze Einrichtung bewährt sich vorzüglich, die elektrischen Werke arbeiten tadellos und erfreuen sich vor allem deshalb der übereinstimmenden Anerkennung der Beamten, weil sie auch bei der schnellsten Folge der Züge die damit Arbeitenden nicht anstrengen und unruhig machen.

Die den Bahnhofsverkehr leitenden Beamten und Signalleute sind an einer ziemlich grofsen Anzahl von über den Bahnhof vertheilten Stellen aufgestellt und aufserdem wird den Fahrkarten-Ausgaben die bevorstehende Abfahrt der Züge, 3 Minuten vor der Abfahrtszeit derselben, gemeldet, damit der Schalter geschlossen werde.

Da die einzelnen Läutezeichen bei Verwendung der gewöhnlichen Glockenhäuschen und Klingelwerke wegen der grofsen Anzahl nicht genügend unterschieden werden könnten, sind überall, wo eine gröfsere Zahl verschiedener Züge zu signalisiren ist, wie in dem Bureau *A* der Staatsbahnen, worin die vorschriftsmäfsige Abmeldung und Annahme der Züge stattfindet, der Assistentenbude *C*, worin ein grofses Blockwerk aufgestellt ist, mittels dessen der Stationsbeamte die Hebel der Wege- und Ausfahrtssignale der drei Stellwerke verschlossen hält und im gegebenen Falle durch Drehen der entsprechenden Kurbel freigibt, zugleich auch an mitgehenden Zeigern erkennt, ob der Weichensteller die Signale zieht und demnächst zurücknimmt, den 3 Stellwerksbuden *D*, in Mainstation, Hellerhof u. s. w. statt der üblichen Läutewerke Fallscheibenwerke (Fig. 1 und 2) verwendet worden, bei welchen der durch Drehen der Inductorkurbel erregte elektrische Strom eine in der Ruhelage versteckt liegende Scheibe *s* mit der Angabe der Zugrichtung herabfallen und ein damit verbundenes Klingelwerk *k* so lange anschlagen läfst, bis durch Heben der Scheibe mittels des Griffes *g* der elektrische Contact wieder aufgehoben wird. An Stelle der mit Inschrift versehenen Fallscheibe tritt alsdann ein rothes Feld.

Aehnliche, aber durch eine elektrische Batterie betriebene Fallscheiben- und Klingelwerke dienen zur Verbindung der Station *A* mit den 3 Stationsbeamten bei *B*, welche die abgehenden Züge abfertigen, und dieser letzteren mit den Fahrkarten-Ausgaben *E*, und zwar ist an diesen drei Stellen für jede Fahrtrichtung ein besonderer Fallscheibenkasten angebracht. Die in *A* und *B* befindlichen Kästen enthalten am oberen Rande unter jedem Druckknopf eine feststehende Inschrift, durch welche die Bestimmung der abzugebenden Meldung kurz angedeutet wird. Ein Hauptvorzug dieser Fallscheibenwerke besteht neben der genauen Unterscheidung der einzelnen zu signalisirenden Richtungen darin, dafs ein so gegebenes Zeichen nicht bei einer augenblicklichen Abwesenheit des Beamten überhört werden kann, da das Klingelwerk so lange ertönt, bis der Beamte die Scheibe wieder in die Ruhelage zurückhebt.



Alle mittels der Fallscheibenwerke zwischen dem Bureau *A* und den Beamten bei *B* gewechselten Signale, welche im zweiten Beispiele beschrieben sind, werden auf elektrischem Wege auf einem Papierstreifen aufgezeichnet, welcher über eine durch ein sehr genaues Uhrwerk bewegte Walze läuft und so getheilt ist, dafs er in jeder Minute um einen Strich gleich einem Millimeter fortrückt. Jedesmal wenn an den Fallscheibenkästen ein Täfelchen fällt oder ein Knopf herabgedrückt wird, drückt in Folge des Stromschlusses ein Stift an der entsprechenden Stelle ein Loch in den Papierstreifen, so dafs man den Gang der Benachrichtigungen genau verfolgen und jeden Zweifel, ob eine oder die andere Handlung etwa versäumt ist, beseitigen kann.

Die Verbindung zwischen diesen Stellen *A*, *B*, *C* und *E* mufste in vollkommen sicherer, jedes Mifsverständnifs ausschliefsender Weise hergestellt werden, zugleich aber eine sehr rasche Verständigung gestatten; denn neben den umfangreichen Zugverschiebungen und Leerfahrten von Locomotiven ist auf den in Frage kommenden Bahnen (also mit Ausschlufs der Hessischen Ludwigsbahn) täglich zwischen 5 Uhr früh und 11 Uhr Abends ein Verkehr von 248 Zügen zu bewältigen, welche nicht gleichmäfsig über diese Zeit vertheilt sind, sondern sich der Anschlüsse wegen gruppenweise dicht zusammendrängen.

Bei etwaigem Versagen der Fallscheibenwerke ist den Stationsbeamten bei *B* durch Fernsprecher die Möglichkeit gewährt, an das Bureau *A* und die Fahrkarten-Ausgaben die nöthigen Mittheilungen gelangen zu lassen.

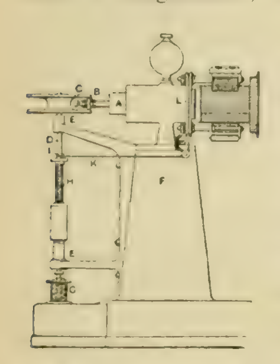
Beiläufig sei noch bemerkt, dafs die sonst üblichen Zeichen zum

Einsteigen und Abfahren mit der Stationsglocke als zu störend und bei der raschen Folge der Züge lediglich verwirrend bald nach der Eröffnung des neuen Bahnhofs aufgehoben wurden.

Heap's Regulator für elektrische Ströme.

Mit Abbildung.

Der in der beigegebenen Abbildung skizzirte Regulator soll die Stromstärke in einem Arbeitsstromkreise unverändert erhalten. Auf die Achse *A* der den Stromkreis speisenden Dynamo ist eine kleine Reibungsrolle *B* aufgesteckt, welche in dem Zwischenraume zwischen den Flanschen einer gröfseren Reibungsscheibe *C* frei umlaufen kann. *C* ist auf eine lothrechte Achse *D* aufgesteckt, welche durch das in den Stromkreis eingeschaltete Solenoid *G* nach unten gezogen wird, während eine Feder *H* sie nach oben zu verschieben trachtet. Von der kleinen Rolle *I* auf der Achse *D* läuft ein endloses Band *K* über eine am Bürstenträger befestigte Scheibe *L*. Wenn nun die Stärke des Stromes in der Arbeitsleitung von der normalen Gröfse nach unten, oder nach oben abweicht, tritt *B* mit der einen oder mit der anderen Flansche von *C* in Berührung, die Achse *D* beginnt sich zu drehen und dreht mittels des Bandes *K* auch den Bürstenträger, so dafs die Stromstärke wieder zunimmt, oder sich wieder vermindert. Diese und ein Paar andere, in der Bewegungsübertragung minder einfache Anordnungen sind in England unter Nr. 6171 vom 10. April 1889 für *C. R. Heap* in London patentirt worden.

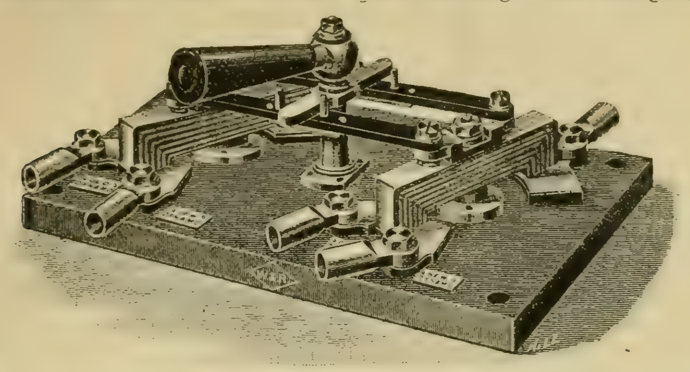


Neuer elektrischer Doppelwegs-Umschalter von Woodhouse und Rawson.

Mit Abbildung.

Die aus der zugehörigen Abbildung ersichtliche Anordnung, welche *Woodhouse und Rawson* nach dem *Londoner Electrical Engineer* vom 31. Januar 1890 * S. 89 jetzt ihrem Umschalter (vgl. 1886 **262** * 362) für zwei Stromwege geben, dürfte sich leicht Eingang verschaffen. Die in bekannter Weise von *Woodhouse und Rawson* in ihren Umschaltern benutzten Bürsten haben eine etwas abweichende Anordnung erhalten. Die beiden neben einander liegenden Bürsten ruhen in der Mitte auf einer Scheibe und haben viereckige Enden anstatt der runden. Zwei

Querstücke aus Ebonit, die hinreichend fest und elastisch sind, verbinden die beiden Bürsten und beschaffen gute Isolirung. Zur Anlegung der



Kabel sind bequeme, bewegliche Dillen vorhanden. Der Umschalter erscheint besonders für Anlagen mit sehr starken Strömen zweckmäfsig, wo ein sehr guter Contact und zugleich die Möglichkeit einer Unterbrechung für beide Pole wünschenswerth ist.

Neuheiten in der Explosivstoff-Industrie und Sprengtechnik.

Eduard Liebert in Berlin hat kürzlich zwei Patente für die Behandlung von Nitroglycerin genommen. Das erste besteht in der Zugabe von *Isoamylnitrat* zum Nitroglycerin, um es angeblich *ungefrierbar* zu machen. Dieser Zusatz wird wohl auch das Gefrieren nicht in allen Fällen verhindern, die Wirkung aber wahrscheinlich bedeutend abschwächen (vgl. 1889 **273** 63). Das zweite Patent betrifft die Zugabe von *schwefelsaurem oder salpetersaurem Ammoniak* zum Säuregemische bei der Nitrirung, um die während derselben sich bildende salpetrige Säure nach folgender Gleichung zu zerstören: $(NH_4)_2SO_4 + 2\,NO_2H = H_2SO_4 + 4\,N + 4\,H_2O$.

A. Werner Cronquist in Stockholm hat die *Empfindlichkeit gegen Schlag* der verschiedenen in Schweden vorkommenden Explosivstoffe geprüft. Zu diesem Ende gab er Proben von 0^g,15 bis 0^g,70 bei einer zwischen 15 und 22⁰ schwankenden Temperatur zwischen Stahlplatten, auf welche ein Gewicht fallen gelassen wurde. Die Resultate waren für:

Nitroglycerin, flüssig	$0,41^{kg}$ m.
„ gefroren	0,80
„ theilweise gefroren	0,27
Dynamit (72 Proc. Nitroglycerin)	0,50
Sprenggelatine (96 Proc. Nitroglycerin)	0,60
„ (90 Proc. Nitroglycerin mit Campher und Nitrocellulose)	1,80
Ammoniakpulver (Ammonnitrat, Nitroglycerin und Holzkohle)	0,55
Sebastine (Nitroglycerin, Natriumnitrat und Holzkohle)	0,70

Schiefswolle, trocken	0,82^{kg}/m
„ mit 20 Proc. Wasser	2,30
Nitrocellulose, löslich	0,72
Romit (Ammonnitrat, chlorsaures Kali, Naphtalin und Paraffin)	0,60
See-Romit (Nitrolactine [?Milchzucker])	1,90
Schiefspulver, entzündet	37,50
Bellit (Ammonnitrat und Nitrobenzin)	62,00
In Kupferhülse:	
Schiefspulver, explodirt	72,00
Bellit weder explodirt noch entzündet bei	292,00

Diese Versuche sind von den bisherigen Erfahrungen ganz verschieden. Nach den Versuchen von ***Hefs*** im österreichischen Militär-Comité explodirt 75 Proc. Dynamit bei 0^{kg}/$_m$,75, Schiefspulver aber schon bei 7^{kg} $_m$,75. Auffällig ist ferner, dafs theilweise gefrorenes Nitroglycerin leichter detoniren solle, als ungefrorenes, lösliche Nitrocellulose leichter, als trockene Schiefswolle, und Sprenggelatine leichter, als beide. Nach unseren Erfahrungen sind wir geneigt anzunehmen, dafs bei den Versuchen *Cronquist*'s einige Beobachtungs- oder andere Fehler mit unterlaufen sind.

Carl Olaf Lundholm und ***Josef Sayers*** in Stevenston haben sich den Gebrauch von ***Hydrocellulose*** und ***Oxycellulose*** zur Nitrirung für Explosivstoffe patentiren lassen. (Engl. Patent Nr. 6399 vom 15. Februar 1890.) Es ist dabei zu erinnern, dafs Nitro-Hydrocellulose schon im Jahre 1878 von ***Siersch*** und ***Roth*** für Zündpatronen zur Detonirung von Sprenggelatine verwendet wurde.

Ein anderes Patent von ***Carl Olaf Lundholm*** in Stevenston (Engl. Patent Nr. 10312 vom 10. Mai 1890) schützt den Gebrauch eines Saugstoffes für Dynamit, welcher durch Glühen von organische Bestandtheile natürlich oder damit vermischt enthaltender Kieselguhr hergestellt wird. Das so erzeugte „schwarze Dynamit“ wird mit Wasser zusammengeknetet, um es flammensicher zu machen. Bei der häufigen Undeutlichkeit englischer Patente ist es schwierig zu sagen, ob der ***thatsächliche*** Vorgang nicht solche Verbesserungen enthalte, um ihn von den Patenten ***Grüne*** und ***Borland-Reid*** (vgl. 1888 **268** 518. 521) zu unterscheiden.

F. A. Abel und James Dewar haben den Gebrauch von ***gelatinirter Schiefswolle*** (an Stelle von gelatinirter Collodionwolle) patentiren lassen. (Engl. Patent Nr. 11664 vom 24. Mai 1890.)

Um die Entzündung von Schlagwettern zu vermeiden, haben ***Chalon und Guérin*** gelatinirtes Wasser unter dem Namen „***Gelosina***“ als Besatzmittel vorgeschlagen. Dies wird hergestellt (***Bulletin de l'association des ingénieurs sortis de l'École de Liège***), indem 2 Proc. einer aus Algen ausgezogenen schleimigen Masse mit 98 Proc. Wasser zusammengekocht und daraus kleine Cylinder geformt werden. Der Cylinder kommt auf den Grund des Bohrloches, welches weiter ist als die Dynamitpatrone,

und diese wird in die weiche Masse so eingedrückt, dafs die Gelosina die Patronen seitlich einhüllt.

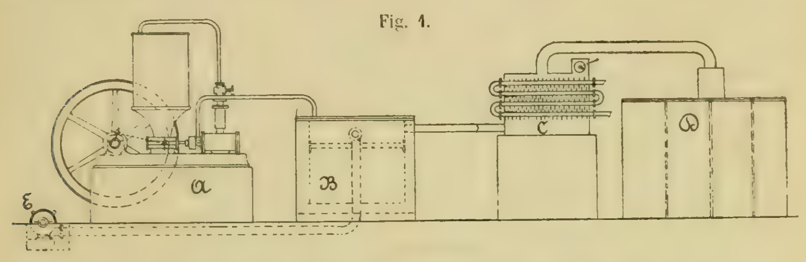
Versuche in Mons haben ergeben, dafs sich dieser Besatz ähnlich günstig verhält, wie das Wetterdynamit, während man in Anzin fand, die Sicherheit sei nicht gröfser als bei Benutzung eines Lehmbesatzes.

Jedenfalls ist der gebotene Schutz ein recht unsicherer, denn von der Art der Ladung, der Stellung der Patrone u. s. w. hängt die mehr oder weniger vollkommene Ausführung desselben ab, und alle Bedenken, welche gegen die *Abel-Settle*'sche Wasserpatrone obwalten, sind hier in erhöhtem Grade vorhanden.

Rouart und Sencier haben *Apparate zur Trocknung von Explosivstoffen* erdacht, welche rasche und wirksame Trocknung gestatten. Die Anordnung ist aus Fig. 1 nach *Génie civil*, 1890 S. 443, ersichtlich.

A ist eine Kälteerzeugungsmaschine, *B* ein Kühlkasten, bestehend aus zahlreichen Röhren, welche in eine $0^{m},02$ hohe Schicht von

Fig. 1.



Chlorcalciumlösung eintauchen, *C* eine Heizvorrichtung aus Rippenrohren, *D* der Trockenschrank, *E* ein Gebläse. Die durch das Gebläse in den Kühlkasten getriebene Luft kühlt sich in der dünnen Flüssigkeitsschicht rasch ab, verliert dadurch fast alle Feuchtigkeit, erhitzt sich im Heizkasten und geht in den Trockenkasten. Die Figur zeigt einen Trockenkasten für Knallquecksilber, in dessen doppelten Wänden warmes Wasser circulirt. Die Kälteerzeugungsmaschine ist jedenfalls kostspielig sowohl in der Anlage, wie im Betriebe, und es wird wohl praktischer sein, die Luft mittels Gebläse durch eine Schicht von Chlorcalcium in Stücken hindurch in einen Heizkasten gehen zu lassen, oder zuerst durch Schwefelsäure und dann durch Kalk zu leiten, wie beides durch den Referenten schon früher mit Erfolg durchgeführt wurde.

Hauptmann *Franz Holzner* veröffentlicht in den *Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Geniewesens,* 1890 Heft 3, 4 und 5, eine äufserst sorgfältig und mit offenbar vollkommener Beherrschung der gesammten einschlägigen Verhältnisse gearbeitete Studie über „moderne Kriegsgewehre". Um unseren Lesern einen kurzen Ueberblick über diese Frage zu bieten, und ihnen insbesondere zu zeigen, inwieweit die Pulverfrage in den verschiedenen Ländern bisher gelöst wurde, oder Aussicht auf Lösung hat, haben wir die in dieser Studie enthaltenen An-

gaben in nebenstehende Tabelle gebracht:[1]

Aus den Mittheilungen *Holzner*'s ergeben sich noch bemerkenswerthe Einzelnheiten. Der Gasdruck wurde gemessen, beim türkischen Gewehre mit 1680^{at}, beim schweizerischen mit 2200^{at}, beim englischen mit 2519^{at},7, beim schwedischen mit 2390^{at}. Nach *Holzner* und nach des Referenten Kenntnifs ist das Aussehen der verschiedenen Pulvergattungen wie folgt: ***Frankreich.*** Kleine Blättchen von etwa 2^{mm} im Quadrate und 1^{mm} Dicke, hornartig in Ansehen und Farbe. ***Oesterreich-Ungarn.*** Kleine Körner von grauer Farbe. ***Deutschland.*** Dünne Blättchen von 1^{mm} im Gevierte und glänzend graubrauner Farbe. ***Italien.*** Blättchen von 2^{mm} im Gevierte, hornartig, gelbbraun, durchscheinend. ***Schweiz.*** Blättchen, hellbraun. ***England*** (Cordite) runde Schnüre, auch kleine Cylinderchen, durch-

Land	Gewehr- System	Gewehr- Caliber mm	Geschofsgewicht g	Ladungsgewicht g	Pulvergattung	Anfangsgeschwindigkeit m
Frankreich . . .	*Lebel* RV	8	15	2,7	Rl Blättchen (*Vieille*)	$V_{25} = 610$
Portugal	*Kropatschek* RV	8	16	4,5	Sk (österr. 1886)	$V_{25} = 532$
Türkei	*Mauser* RV	9,5	18,5	4,5	Sk (Rottweil Marke SGP)	$V_0 = 536$
Norwegen	*Jarmann* RV	10,15	21,85	5	Sk	$V_{25} = 467$
Oesterreich-Ungarn	*Mannlicher* RP	8	15.8	2,75	Rl Körner (*Schwab*)	$V_0 = 600$
Deutschland . . .	*Mauser* RP	7,9	14,5	2,5	Rl Blättchen	$V_{25} = 620$
Italien	*Vetterli-Vitali* RP	10,35	20	?	Rl Würfel (*Nobel*'sches Ballistit)	$V_0 = 620$
Holland	*Vitali-Beaumont* RP	11	25	5	Sk	$V_{25} = 440$
Schweiz	*Schmidt* RP	7,5	14	1.9	Rl Blättchen (*Schenkeramsler Sohn*)	$V_{25} = 590$
England	*Lee-Metford* RP	7,7	14	?	Rl Schnüre (Cordite von *Abel*)	$V_0 = 646$
Belgien	*Mauser* RP	7,65	14.2	3	Rl (Marke HP)	$V_{25} = 605$
Danemark . . .	*Krag und Jörgensen* RP	8	15,4	5	Sk (comprimirt nach *Madsen*)	$V_{25} = 560$
Rufsland	*Lebel*? E	—	—	—	Rl (*Vieille*?)	
Schweden . . .	*Remington* E	8	15,5	3.15	Rl Cylinder (Graupulver von *Skoglund und Wallenberg*)	$V_{25} = 586$
Spanien	*Remington* E	11	25	4,75	Sk (Rheinisch-westf. Fabr.)	$V_0 = 450$
Rumänien . . .	*Schmidt* oder *Mannlicher* RP	—	—	—	Rl ?	
Serbien	*Mauser-Miloranorich*	10,15	—	—	Rl *Pantelic*?	

[1] In der Tabelle bedeutet RV Repetirgewehr mit Vorderschafts-Magazin, RP Repetirgewehr mit Packetladung, E Einzellader, Rl rauchfreies Pulver, Sk Schwarzpulver in Körnern, V_0 Anfangsgeschwindigkeit an der Mündung, V_{25} 25^{m} von der Mündung gemessen.

scheinend, gelbbraun oder grünlich schwarz. ***Belgien.*** Aehnlich wie Frankreich. ***Schweden.*** Kleine Cylinderchen (geschnittene Schnüre) von Hirsegröfse, graubraun bis lichtbraun.

Dr. ***S. Bein*** in Berlin hat einen Apparat zur Bestimmung der Explosions-Temperatur angegeben, welcher nach der ***Zeitschrift für angewandte Chemie***, 1889 S. 667, im Wesentlichen ein Doppelcylinder aus Schwarzblech ist, mit einem in den conischen Hals eingesteckten Reagensrohre, welches etwas Sand am Boden enthält, und durch einen Kork ein Thermometer sowie ein Trichterrohr eingeführt hat. Ist die Temperatur annähernd auf die Explosions-Temperatur gestiegen, so wirft man kleine Proben durch das Trichterrohr, welche bei weiterem Erhitzen explodiren; die Temperatur, bei welcher dies geschieht, wird am Thermometer abgelesen.[2] Der ***Bein***'sche Apparat beruht auf demselben Prinzipe wie der von ***Hefs und Trauzl*** verwendete, den wir in nebenstehenden Fig. 2 und 3 abbilden.

Fig. 2.

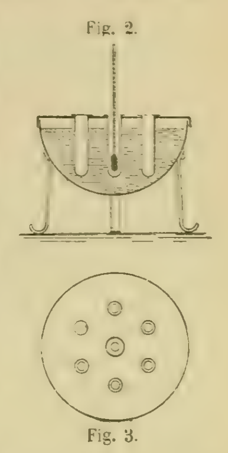


Fig. 3.

Derselbe besteht aus einem halbkugelförmigen Gefäfse aus Kupferblech mit einem lose aufgesetzten Deckel, das auf einem eisernen Gestelle ruht. In dem Deckel befinden sich 7 Oeffnungen, in deren jede ein unten geschlossenes, oben mit einem Rande versehenes, kupfernes Röhrchen eingesetzt ist. Das mittlere Röhrchen führt mit einem Korke den Thermometer, in die anderen, welche 5^{mm} weit sind, wird der Explosivstoff gegeben. Das Gefäfs wird mit ***Rose***'schem Metalle gefüllt, welches schon unter 100^{0} schmilzt, und sehr hohe Temperaturen verträgt, ohne unangenehme Dämpfe oder Ueberkochen zu verursachen. Der ***Bein***'sche Apparat (zu beziehen für 20 M. durch ***Max Kaehler und Martini*** in Berlin) hat jedenfalls den Vorzug grofser Billigkeit, und gestattet bequemeres Arbeiten.

Derselbe Dr. ***Bein*** hat eine Reihe von Versuchen angestellt, inwieferne die Beimengung von Fett zu Schiefspulver die Verbrennung desselben beeinflufst. Wie vorauszusehen ist, hat diese Beimengung die Verbrennung erheblich verzögert, und es scheint, als ob ***Bein*** diese Eigenschaft zur Herstellung eines progressiv seine Kraft entwickelnden Pulvers benutzen möchte; es ist aber kaum anzunehmen, dafs ihm dies mit so ungleichmäfsig constituirten und in ihrer Zusammensetzung so vielfach wechselnden Stoffen, wie Fette es sind, mit genügender Sicherheit gelingen könne.

Dr. ***Max Bielefeldt*** in Mülheim a. Rh. veröffentlicht in der ***Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen***, Bd. XXXVIII, eine Reihe von Versuchen über das Verhalten von Explosivstoffen in Schlagwettergruben.

[2] Vgl. 1890 **277** 523.

Die Versuche haben deshalb ein besonderes Interesse, weil hier ein tüchtiger *Fachmann* der Explosivstoffindustrie mit guter Kenntnifs der Grubenverhältnisse dieselben ausführte, somit jene Bedingungen gegeben waren, welche zur Lösung *aller* Fragen nothwendig sind.

Nachdem *Bielefeldt* — in Uebereinstimmung mit unseren öfters ausgesprochenen Ansichten — gefunden hatte, dafs die meisten, von verschiedenen Commissionen und Versuchenden als ganz oder theilweise flammensicher bezeichneten Explosivstoffe ihr günstiges Verhalten einbüfsen, wenn mehr als *eine* Patrone zur Verwendung gelangt, so trachtete er vorerst die Ursachen theoretisch festzustellen. Er ging nun von der Ansicht aus, dafs der bei der Explosion von Nitroglycerin im Ueberschusse verbleibende Sauerstoff die Veranlassung zur Fortpflanzung der Flamme sei. Ein solcher Ueberschufs konnte ebenso von zu viel Salpeter und dgl. herrühren. Um diesen Sauerstoff zu binden, fügte er Kohlenstoffträger hinzu, deren Aufgabe es war, mit dem Sauerstoffe Kohlensäure zu bilden, welche eine Flammenübertragung verhindert. Haben die Sauerstoffträger auch noch Wasserstoff zur Verfügung, so wird auch noch Wasserdampf mit gleicher Wirkung gebildet. Der Erfolg entsprach den Voraussetzungen, und es zeigt sich sonach, dafs Explosivstoffe für Schlagwettergruben, ungleich den für gewöhnliche Bergbauzwecke, möglichst viel Kohlenstoff enthalten müssen, was selbstverständlich nur zum Nachtheile der Brisanz und Kraft geschehen kann; dies ist denn auch der Grund, warum mit Rücksicht auf die *indirekten* Kosten solchen Explosivstoffen eine Grenze gesteckt ist.

Bielefeldt blieb schliefslich bei einem Apparate stehen, welcher aus einem *Krupp*'schen Gufsstahlblocke von 0m,50 Durchmesser und 0m,80 Höhe mit einer centralen Bohrung von 0m,050 Weite und 0m,70 Länge bestand. Dieser stand aufrecht in einem schmiedeisernen Cylinder von 2 bis 2m,5 Höhe und 1m,20 Durchmesser, welcher oben offen und mit einem papierbezogenen Holzrahmen verkeilt war. Das Leuchtgas trat am Boden des Mantels durch eine Gasuhr ein, und im Innern des Hohlraumes angebrachte, durch Herausziehen der Kurbelstange abstreifbare Flügel von Pappe dienten zum Vermischen des Gasgemenges. Die Patronen wurden elektrisch abgethan. *Bielefeldt* legt den Versuchen im Stahlblocke den gröfsten Werth bei, weil er fand, dafs die Stichflamme des ausblasenden Schusses selbst bei kleinsten Mengen von Sprengstoffen Wetterzündungen hervorruft, wo der freiliegende oder in Kohlenstaub gebettete Explosivstoff sich noch vollkommen sicher erweist.

Ohne auf die *Details* seiner Versuche einzugehen, wollen wir erwähnen, dafs es sich auch hier gezeigt hat, wie die Frage der Sprengung in Schlagwettergruben nicht einseitig vom Explosivstoffe abhängig gemacht werden könne. Es ist nothwendig, dafs dieser selbst eine relative Sicherheit biete, es ist aber auch unerläfslich, dafs die Zündung gefahrlos, und der Besatz entsprechend sei. Feuchter Letten hat sich

als Besatz sehr gut bewährt, und für die Zündung hat man ja in den elektrischen Zündhütchen, sowie in den *Lauer*'schen Reibungszündern gute Mittel. Mit diesen Behelfen haben sich Explosivstoffe, welche aus Dinitrobenzol und Ammoniaksalpeter bestehen (und aus diesen werden ja Roburit, Securit u. dgl. neuestens ausschliefslich hergestellt), als völlig sicher erwiesen, und unseren Erfahrungen gemäfs wird insbesondere Roburit jetzt stark begehrt, da in Schlagwettergruben die geringere Kraft und die mancherlei anderen Nachtheile desselben gegenüber Dynamit für die gebotene Sicherheit gerne in den Kauf genommen werden.

Berichte über verschiedene Unglücksfälle sind zu verzeichnen: Nach dem Berichte der Beauftragten für die Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie in Deutschland sind in der Gelatinirbude einer Dynamitfabrik 4 Menschen getödtet worden, und zur Abhilfe wird die Collodiumwolle nur mehr mit 5 Proc. Feuchtigkeit in leinenen Beuteln aus dem Trokkenhause gebracht, und bei 40 bis 45^0 (statt wie bisher bei 60 bis 65^0) gelatinirt. Es ist sehr fraglich, ob die mit so viel Feuchtigkeit zur Verwendung gebrachte Collodiumwolle eine Gelatine von solcher Güte ergibt, dafs das Nitroglycerin *dauernd* aufgesaugt bleibt, und nicht etwa später, in den Händen der Bergleute, zu einer Quelle gröfserer Gefahr wird, während entsprechende Vorsichtsmafsregeln in der Fabrik angebrachter wären. Man sollte es kaum glauben, dafs heute noch die einfachsten Vorsichten in manchen Deutschen Fabriken aufser Acht gelassen werden, und doch hat es so den Anschein. In einer Fabrik war Nitroglycerinhaltiges Waschwasser in einem Klärbottiche eingefroren, und der Arbeiter hob es mit einem Werkzeuge heraus. In einer anderen wurde der Schlamm vom Filtriren des Nitroglycerins in einem ***Weifsblechgefäfse zur Elbe*** gebracht, und mit einem ***eisernen Bootshaken ausgekratzt.*** Das ist dreimal Unrecht; ist es nicht viel einfacher, den Schlamm an einem sicheren Orte zu verbrennen?

Das rauchfreie Pulver fordert schon Opfer, offenbar, weil sein Verhalten unter allen Verhältnissen der Erzeugung mit neuen Vorrichtungen noch nicht genügend bekannt ist. So gab es in Spandau eine Explosion, und eine andere in Avigliana bei Turin. Bei letzterer kamen nicht weniger als 19 Personen ums Leben, und 18 wurden verwundet, wobei nur zu verwundern ist, wie man die ungewöhnliche Ansammlung einer so grofsen Anzahl von Leuten in offenbarer Nähe dulden konnte.

Zwei leichte Explosionen, die eine in den *Nobel*'schen Dynamitfabriken in Stevenston, die andere in der ***National Explosives Company*** *lim.* in Hayle, wobei nur Fenster und das Dach beschädigt wurden, fanden zu ungefähr derselben Zeit im gleichen Gebäude, nämlich der sogen. Nachscheidung, statt. In dieses Gebäude werden die vom Nitroglycerin abgeschiedenen Säuren gebracht, wo sie so lange absitzen, bis die letzten Spuren von Nitroglycerin sich abscheiden. Da diese Säuren den gröfsten Theil der auf dem Nitroglycerin schwimmenden niedrigen Nitrate von

Fett, Zellstoff und dgl. in Glycerin mitführen, so ist unter ungünstigen Umständen eine Zersetzung möglich. Eine gänzliche Verhütung derselben ist vorläufig noch nicht erzielt worden, doch geschah es in Hayle, daſs die Arbeiter eine sichtlich in Zersetzung befindliche Ladung 8 Stunden hindurch durch fortwährendes Kühlen mit Wasser und Preſsluft labil erhielten, ehe sie dieselbe im Sicherheitsbottiche erträukten.

Die zwei hier erwähnten Fälle, sowie die harmlose Explosion einiger Tropfen von Sprengöl und Säure, welche von einem noch wenig erfahrenen Arbeiter in einem Eimer in die Sonne gestellt wurden, sind die einzigen, welche mit der Inbetriebsetzung der Dynamitfabrik der *National Explosives Company lim.* in Hayle (Cornwall), wahrscheinlich der zweitgröſsten Fabrik Europas, verknüpft waren, trotzdem die dortige Arbeiterbevölkerung niemals vorher mit starken Säuren oder Nitroglycerin zu thun hatte, vielmehr als Bergleute in den Zinnerzgruben an recht sorglose Behandlung gewöhnt war. Referent hofft, es werde ihm nicht als Unbescheidenheit ausgelegt werden, wenn er aus dem Berichte der Explosivstoffinspektoren für 1889 die folgende Stelle citirt: „Eine der neu errichteten Fabriken ist die der ***National Explosives Company lim.*** in Hayle, dieselbe ist wohl noch nicht in Betrieb (seither ist dies geschehen), aber wir haben sie schon mehrmals besichtigt. Die Fabrik wurde von ***Herrn Oscar Guttmann*** geplant und hergestellt, und sowohl die gesammte Einrichtung, wie die Vollkommenheit der ***Details***, besonders zur Vermeidung, bezieh. zur möglichsten Verminderung der Unglücksfälle geben einen glänzenden Beweis für die Voraussicht und besondere Geschicklichkeit dieses Herrn. Selbstverständlich haben alle neuen Fabriken den höchsten Anforderungen zu entsprechen."

Oscar Guttmann.

Die Theerölseifenlösungen und das Lysol, ein neues Desinficiens; von C. Engler.[1]

Unter den zahlreichen Desinfectionsmitteln, welche aus Lösungen von Seifen mit Steinkohlentheerölen und deren Bestandtheilen, insbesondere den Phenolen, hergestellt worden sind, müssen zwei von einander verschiedene Kategorien aus einander gehalten werden: die Lösungen der Seifen in den Theerölen und die Lösungen der Theeröle in den Seifen. Der Unterschied beider Gruppen macht sich ganz besonders in dem Verhalten dieser Lösungen gegen Wasser bemerklich; die ersteren (Seife in Theeröl) scheiden beim Verdünnen mit Wasser das Oel gröſstentheils aus und bilden Emulsionen, die letzteren (Theeröl in Seife) lassen sich dagegen mit beliebigen Mengen Wasser ohne Ausscheidung von Oel verdünnen, sie bleiben klar.

---

[1] Nach *Pharmaceutische Centralhalle*, 1890 N. F. Bd. 11 Heft 31 S. 449.

1) *Die Lösungen von Seifen in Kohlenwasserstoffölen* (*Erdöl, Theerölen u. s. w.*).

Vor mehreren Jahren haben *Engler* und *Kneis* Untersuchungen begonnen und theilweise veröffentlicht[2], welche sich mit der Frage der Löslichkeit der Metalle in Kohlenwasserstoffen, speciell in Terpentinöl, Harzöl und Erdöl befafsten und aus denen sich ergab, dafs diese schon früher bemerkte Löslichkeit von der Mitwirkung des Sauerstoffes der Luft abhängig ist, indem dadurch Oxydation sowohl der Oele als auch der Metalle bewirkt und so die Bildung von „Seifen“ veranlafst wird, welche ihrerseits dann in den Kohlenwasserstoffen sich auflösen. Um die Richtigkeit dieser Annahme zu prüfen, wurde später die Löslichkeit einiger fettsauren Salze in den Kohlenwasserstoffen des Erdöls und in Terpentinöl, sowie in neuester Zeit die Löslichkeit von Metalloxyden in Erdölkohlenwasserstoffen, die mit Oelsäure versetzt sind, näher studirt.

Als Materialien zu diesen Untersuchungen dienten sowohl die Fraction von Elsäfser Erdöl, welche von 150 bis 250⁰ siedet, als auch, um die Verschiedenheit des Verhaltens festzustellen, der über 250⁰ siedende Theil jenes Oeles, als Oelsäure gewöhnliche käufliche Oelsäure, von *Kahlbaum* oder von *Trommsdorff* bezogen.

Die Einwirkung erfolgte, unter vorheriger Vermischung der Ma-

	g	Oelsäure in g	Petrolkohlenwasserstoffe in g: 150/250⁰	über 250⁰	Temperatur	Dauer	Gelöste Menge Metalloxyd in Gewichtsprocenten der Flüssigkeit
$Ca(OH)_2$	4	10	—	100	Lufttemp.	einige Tage	0.031 CaO
desgl.	4	10	—	100	Wasserbad	einige Stund.	0.60 „
desgl.	6	10	—	100	desgl.	desgl.	1.11 „
$CaCO_3$	4	10	—	100	desgl.	desgl.	0.032 $CaCO_3$
$Fe(OH)_3$, gefällt und bei 100⁰ getrocknet	5	5	—	100	Lufttemp.	einige Tage	0.60 Fe_2O_3
desgl.	5	5	—	100	Wasserbad	24 Stunden	0.90 „
PbO, durch Glühen von $PbCO_3$	20	30	100	—	Lufttemp.	einige Tage	6.71 PbO
desgl.	20	30	100	—	Wasserbad	24 Stunden	14.13 „
desgl.	20	30	—	100	desgl.	desgl.	11.73 „
desgl.	32	40	100	—	desgl.	desgl.	17.59 „
desgl.	32	40	—	100	desgl.	desgl.	15.50 „
PbO_2	30	40	—	100	desgl.	desgl.	9.47 „
desgl.	30	40	—	100	desgl.	36 Stunden	11.19 „
desgl.	30	40	—	100	desgl.	48 Stunden	12.65 „
desgl.	30	40	—	100	Lufttemp.	einige Tage	1.44 „
AgOH, gefällt, lufttrocken	40	80	—	100	desgl.	desgl.	0.36 Ag_2O
desgl.	40	80	—	100	Wasserbad	24 Stunden	0.56 „
Au_2O_3, lufttrocken .	0.6	2	—	10	desgl.	desgl.	0.07 Au_2O_3

[2] *D. p. J.*, 1887 **263** 193.

terialien, in Glaskölbchen bei gewöhnlicher Temperatur oder auf dem Wasserbade; die Bestimmung der gelösten Metalloxyde meistens durch Veraschung.

Die bei den Versuchen erhaltenen Resultate sind in der vorstehenden Tabelle zusammengestellt.

Diese Versuche ergaben eine ganz besonders starke Löslichkeit des Bleioxydes bezieh. also des gebildeten ölsauren Bleies in den Kohlenwasserstoffen und die Resultate mit geringeren Mengen von Bleioxyd sind nur nicht angeführt, weil sie werthlos sind gegenüber den bei der Steigerung der Mengen des Bleioxydes erhaltenen viel höheren Werthen.

Sehr oft werden die Erdölfractionen durch Aufnahme der Seifen gallertartig, beinahe fest, eine Erscheinung, die übrigens nicht neu ist, da das sogen. „feste Erdöl" weiter nichts ist, als ein mit etwas Aluminiumseife, Magnesiumseife u. s. w. versetztes Erdöl; auch verwendete man bekanntlich Kalkseifen schon seit langer Zeit zum Verdicken von mineralischen Schmierölen. Kurz, die Löslichkeit der Seifen in Kohlenwasserstoffölen darf als eine schon lange bekannte Thatsache bezeichnet werden.

Alle derartigen Lösungen scheiden beim Versetzen mit Wasser das Kohlenwasserstofföl wieder ab und nur die Seife geht, sofern sie selbst löslich ist, theilweise mit ganz geringen Mengen des Oeles in die wässerige Flüssigkeit.

Das *Pearson*'sche Kreolin (*Jeyes*) gehört in diese Kategorie von Lösungen, es enthält nach *Th. Weil*[3] 56,9 Proc. indifferente Kohlenwasserstoffe, 22,6 Proc. Phenole, 0,4 Proc. Säuren, 2,4 Proc. Natrium, nach anderen Analysen[4] dagegen sind 66,0 Proc. indifferente Kohlenwasserstoffe, 27,4 Proc. Phenole (fast ganz frei von Carbolsäure), 2,2 Proc. pyridinartige Basen und 4,4 Proc. Asche (im Wesentlichen Alkalicarbonate) darin enthalten, und wieder andere Zahlen führen *R. Otto* und *Beckurts*[5], *Biel*[6] u. A. auf. Jedenfalls enthalten aber die Phenole dieses Kreolins wenig oder gar keine Carbolsäure, und ist dieses Gemenge als eine Lösung von Harzseife in höher siedenden Theerölen zu betrachten von nicht constanter Zusammensetzung. Vermischt man dieses Kreolin mit Wasser, so scheiden sich die Theeröle gröfstentheils wieder aus und es entsteht eine feine Emulsion. In dem wässerigen Theile dieser Emulsion mufs ein Theil der Phenole gelöst sein. Dagegen, dafs sie sämmtlich in die wässerige Seifenlösung gehen, spricht das Verhältnifs zu der Seifenmenge, sowie die Anwesenheit grofser Mengen ungelöster Kohlenwasserstoffe, die ohne Zweifel einen Theil der Phenole zurückhalten.

---

[3] *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1889 S. 138.
[4] *A. Henle*, *Archiv für Hygiene*, 1889 S. 193.
[5] *Pharmaceutische Centralhalle*, 1889 S. 227.
[6] *Chemiker-Zeitung*, 1887 S. 1583.

Auch das *Artmann*'sche Kreolin scheint dieser Kategorie von Lösungen anzugehören, wenigstens scheidet es beim Verdünnen mit Wasser neutrale Kohlenwasserstofföle aus. Nach *Th. Weyl*[7] enthält es 84,9 Proc. Kohlenwasserstoffe, 3,4 Proc. Phenole, 1,5 Proc. Säuren und 0,8 Proc. Natrium, doch soll es seit einiger Zeit phenolfrei in den Handel kommen. Worauf die Emulgirbarkeit desselben beruht, ist noch nicht mit Sicherheit bekannt; der Ansicht, dafs es lediglich eine gummiartige Substanz sei, wie *Henle* vermuthet, möchte ich mich noch nicht ohne Weiteres anschliefsen. Nach desselben Forschers bakteriologischen Untersuchungen[8] ist aber jedenfalls der Desinfectionswerth des *Artmann*'schen Kreolins geringer, als derjenige des *Pearson*'(*Jeyes*)schen; überhaupt ist man noch nicht ganz im Klaren darüber, auf welchem Bestandtheile des ersteren seine desinficirende Wirkung beruht.

In die gleiche Kategorie von desinficirenden Lösungen gehört auch das Kresolin, Littles Soluble Phenyle u. a., auch das *Schenkel*'sche Sapocarbol, wenn wenigstens damit ein Präparat gemeint ist, welches, wie nach der kurzen Beschreibung in der *Chemiker-Zeitung*[9] angenommen werden mufs, mit Wasser Emulsionen bildet.[10]

Als charakteristisch für alle derartigen Lösungen von Seifen (seien es Harz- oder Fettseifen) in Theerölen u. s. w. darf bezeichnet werden, dafs sie beim Verdünnen mit Wasser Emulsionen bilden und zwar erst in Folge davon, dafs das Wasser den Präparaten die Seife entzieht und eine Flüssigkeit bildet, in der sich vermöge ihrer Consistenz und ihres specifischen Gewichts die fein ausgeschiedenen Oele nur schwer und langsam zu Tröpfchen vereinigen.

2) *Die Lösungen von Kohlenwasserstoffölen und Phenolen (Theerölen) in Seifen.*

Das *W. Damann*'sche D. R. P. Nr. 52129 vom 8. Mai 1889 war *Engler* die Veranlassung, sich mit dieser Frage der Löslichkeit von Theerölen in Seifen etwas eingehender zu befassen, denn es schien damit eine Frage von grofser technischer und sanitärer Tragweite gelöst zu sein: die Möglichkeit der Ueberführung der schweren Theeröle in neutralen wasserlöslichen Zustand und die erweiterte Verwendung derselben zu Desinfectionszwecken. War es doch a priori kaum zu bezweifeln, dafs derartige Lösungen in Bezug auf ihre bakterientödtende Wirkung die Emulsionen übertreffen würden, wie dies nachträglich nun auch durch die vergleichenden Untersuchungen von *M. Schottelius* über

---

7 *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1889 S. 138.

8 *Archiv für Hygiene*, 1889 S. 188.

9 *Chemiker-Zeitung*, 1887 II S. 1229 und 1888 I S. 186.

10 Ein in diesen Tagen durch eine hiesige Apotheke von mir bezogenes „Sapocarbol“ läfst sich allerdings mit Wasser ohne Oelausscheidung, also ohne Emulsion zu bilden, beliebig verdünnen. *Engler.*

die desinficirende Wirkung des Lysols gegenüber englischem Kreolin (***Pearson***) dargethan worden ist.

Um die Richtigkeit der Angaben in dem oben bezeichneten Patent zu prüfen, wurden im *Engler*'schen Laboratorium eine Reihe von Lösungen nach den Angaben der Patentbeschreibung hergestellt.

Zur Lösung kamen verschiedene fette Oele, auch Thran und Harz, mit Theerölen, als „rohe Carbolsäure" aus zwei benachbarten Fabriken (I und II) bezogen, und nach den vorgenommenen Bestimmungen 82 Proc. Phenole (gröfstentheils Kresole und Xylenole) enthaltend, also etwa 18 Proc. neutrale Kohlenwasserstoffe, desgleichen ein Theeröl (III) mit nur 13 Proc. Phenolen, also reich an neutralen Kohlenwasserstoffen. Die angewendeten Mischungen und die damit erhaltenen Resultate sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt, wobei noch zu bemerken ist, dafs man in der That den zur besseren Verseifung und Lösung zugesetzten Alkohol nach dem Löseprozefs ohne Beeinträchtigung der Lösung grofsentheils wieder verjagen kann.

	A	B	C	D	E	F
Leinöl	30,8	30,8	30,8	—	—	—
Thran	—	—	—	30,8	—	—
Rüböl	—	—	—	—	30,8	—
Colophonium	—	—	—	—	—	33.1
Kalilauge (1 festes Aetzkali : 2 Wasser) . .	18,4	18,4	18,4	18,4	18,4	30.5
Alkohol	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	23,2
Theeröl I	30,8	—	—	—	—	—
„ II	—	30,8	—	30,8	30,8	13.2
„ III	—	—	30,8	—	—	—

Die erhaltenen Lösungen sind braungelb bis dunkelbraun gefärbt und beim Verdünnen mit Wasser bilden sie durchweg klare durchsichtige Flüssigkeiten; nur die Lösung C ergab beim Vermischen mit Wasser eine noch trübe Flüssigkeit, was vielleicht von etwas asphaltartiger Beimischung des rohen Theeröls III herrührt. Die Menge der letzteren Ausscheidung ist jedoch nur gering. Selbstverständlich treten bei allen Lösungen Trübungen ein, wenn man sie mit Wasserleitungs- oder Brunnenwasser versetzt, da sich alsdann etwas unlösliche Kalkseife bildet.

Obgleich auch die Wahrnehmung dieser Löslichkeit von Theerölen, und insbesondere der neutralen Kohlenwasserstoffe in Seifen, gewisse Vorläufer aufzuweisen hat, so ist früher doch noch nirgends ausdrücklich darauf hingewiesen und auf ihre eminente praktische Bedeutung aufmerksam gemacht worden. Jedenfalls bilden derartige beim Vermischen mit Wasser klar bleibende Lösungen gegenüber den mit Wasser blofs Emulsionen bildenden Präparaten einen nicht zu unterschätzenden Fortschritt.

Vor Allem erschien es wichtig, zu untersuchen, ob die in den Theerölen enthaltenen Phenole in Salzform, also in chemisch gebundenem, oder in freiem Zustande in den Seifen enthalten seien. In dieser Beziehung gibt eigentlich schon das Verhältnifs des fetten Oeles (Leinöl, Rüböl u. s. w.) zu dem verwendeten Alkali einen ziemlich sicheren Anhaltspunkt dafür, dafs die Phenole nur in freiem Zustande vorhanden sein können, da die Menge des Aetzkalis gerade ausreicht, um das betreffende fette Oel zu verseifen. Aufserdem haben zahlreiche Versuche gelehrt, dafs man durch einen einfachen Destillationsprozefs die gelösten Theeröle (Kohlenwasserstoffe und Phenole) wieder überdestilliren kann. Die zu diesem Behufe nach obigen Angaben hergestellten Lösungen ergaben dabei die in der zweiten Reihe der folgenden Zusammenstellung enthaltenen Mengen an Theeröl.[11] Des Vergleichs halber sind in der ersten Reihe die in dem betreffenden Präparate enthaltenen, d. h. zur Anwendung gebrachten Theerölmengen nochmals aufgeführt:

Präparat	A	B	D	E	F
Gelöst waren Gew.-Proc. Theeröl . .	30,8	30,8	30,8	30,8	13,2
Durch Destillation konnten abgetrieben werden Gew.-Proc. Oel . . .	30,2	27,7	29,9	28,8	17,0[12]

Durch Untersuchung der übergetriebenen Oele überzeugte man sich des Weiteren davon, dafs die in den Theerölen ursprünglich vorhanden gewesenen Phenole noch in gleichem Mengenverhältnisse vorhanden waren, insoweit dies wenigstens bei derartigen Versuchen erwartet werden kann.

Um endlich auch noch den Einwurf, der möglicher Weise gemacht werden könnte, zu entkräften, beim Vermischen von Fett, Alkali und Phenolen treibe nach der Verseifung das Phenol die Fettsäure aus, in der Kälte seien demgemäfs die Phenole gebunden und würden nur durch den Kochprozefs wieder durch die Fettsäuren frei gemacht, um dann überzudestilliren, wurden kalte Lösungen von Phenol-Kalium und Kresol-Kalium mit Oelsäure versetzt, wobei starke Erwärmung eintrat, ein Zeichen des chemischen Umsatzes und der Ausscheidung der Phenole, während umgekehrt neutrales ölsaures Kali von Phenol nicht in irgend merklicher Weise umgesetzt wurde.

Es unterliegt nach allen diesen Versuchen also keinem Zweifel, dafs die Theeröle und insbesondere auch die in denselben enthaltenen

[11] Bei Präparat C trat stets so heftiges Stofsen ein, dafs die Destillation damit nicht zu Ende geführt werden konnte.

[12] Da dieses Präparat nach früherer Zusammenstellung Colophonium enthält, dürfte sich die zu grofse Menge Destillat durch Bildung von Zersetzungsproducten des Harzes erklären.

Phenole in den obigen *Damann*'schen Präparaten in freiem Zustande sich finden.

Unabhängig von *Damann*, jedoch nach Anmeldung des D. R. P. Nr. 52129 veröffentlichte Dr. *Nocht*[13] Versuche über die Herstellung von Lösungen von „100procentiger“ roher Carbolsäure in Seifenflüssigkeiten und empfahl dieselben zu Desinfectionszwecken. Ob das „Sapocarbol“ schon früher in der Beschaffenheit hergestellt war, dafs es mit Wasser klar blieb, wie ein dem Verfasser in diesen Tagen unter gleicher Bezeichnung zugegangenes Präparat, ist nicht bekannt. Die Angaben *Schenkel*'s[14] lassen vermuthen, dafs man früher darunter ein mit Wasser emulgirendes Präparat verstand.

3) *Das Lysol.*

Unter der Bezeichnung „Lysol“ wird von der Firma *Schülke und Mayr* in Hamburg ein Präparat fabricirt, welches ohne Zweifel in die Kategorie der Lösungen von Theeröl bezieh. von einzelnen oder mehreren seiner Bestandtheile in Seife hineingehört. *M. Schottelius*[15] hat über die desinficirende Wirkung dieses Präparates Untersuchungen veröffentlicht, aus denen sich ergibt, dafs in demselben ein ganz vorzügliches neues Desinficiens vorliegt.

Die *Engler* zuerst zur Verfügung gestellten beiden Sorten von Lysol (Nr. II und III) waren dieselben, mit denen *Schottelius* seine Versuche durchgeführt hat und es mufste deshalb von besonderem Interesse sein, deren allgemeine Eigenschaften und Zusammensetzung kennen zu lernen.

Lysol II: spec. Gew. 1,0525, ist eine braune durchsichtige syrupöse Flüssigkeit, die mit Wasser verdünnt vollständig klar bleibt; rothes Lackmuspapier wird gebläut, doch enthält es keine Spur von freiem Alkali, kurz, es liegt offenbar eine Lösung von Theerölen in neutraler Seife vor.

Lysol III: spec. Gew. 1,038, zeigte im Uebrigen dieselben allgemeinen Eigenschaften wie Lysol II, insbesondere bildet es auch mit Wasser vollständig klare Mischungen.

Später wurde von der Firma *Schülke und Mayr* noch ein Präparat, mit „Lysolum purum“ bezeichnet, zur Verfügung gestellt, wie solches für Desinfectionszwecke fernerhin in den Handel kommen soll. Auch dieses Präparat, dessen spec. Gew. 1,042 (bei 19^0) beträgt, besitzt die allgemeinen Eigenschaften der beiden ersteren, insbesondere vollständige Wasserlöslichkeit. Es ist etwas heller von Farbe und in nicht zu dicken Schichten durchsichtig.

Aufser der Asche wurden in den vorliegenden drei Lysolsorten die durch Destillation bis 225^0 neben Wasser übergehenden Oele, sowie

[13] *Zeitschrift für Hygiene*, 1889 S. 521.
[14] *Chemiker-Zeitung*. 1887 II S. 1229 und 1888 I S. 186.
[15] *Münchner Medic. Wochenschrift*, 1890 Nr. 20.

die in den letzteren enthaltenen Phenole bestimmt, wobei sich fand, dafs dieselben so viel wie gar keine Carbolsäure, sondern nur die nächst höheren Homologen enthalten. Die Untersuchung ergab in Gewichtsprocenten:

	Asche (K_2CO_3)	auf KOH berechnet	Oeliges Rohdestillat (bis 225⁰)	Phenole (Kresole)	Neutrale Kohlenwasserstoffe (Differenz)
Lysol II . . .	5,91	4,8	46,8	44,1	2,7
Lysol III . . .	6,29	5,1	50,8	46,2	4,6
Lysolum purum	6,52	5,3	51,0	47,4	3,6

Da es durch die Untersuchungen *A. Henle's*[16], *Carl Fränkel's*[17] u. A. festgestellt ist, dafs den höheren Homologen der Carbolsäure, insbesondere auch den Kresolen, eine besonders stark desinficirende Wirkung zukommt, darf es als ein entschiedener Vorzug des Lysols betrachtet werden, dafs die in demselben enthaltenen Phenole fast vollständig zwischen 187 und 200⁰ übergehen, also fast nur aus Kresolen bestehen. Ein weiterer Vorzug besteht in der vollständigen Wasserlöslichkeit des Präparates und man hat in demselben — constante Zusammensetzung vorausgesetzt — ein Desinficiens, dessen Kresolgehalt durch Verdünnen mit Wasser auf beliebige Procente gestellt werden kann. Schon *Hueppe*[18] weist auf die Vortheile wasserlöslicher Phenolpräparate hin, desgleichen hebt *Fränkel*[19] die Vorzüge der durch Mischen von Schwefelsäure mit Phenolen erhaltenen „sulfirten Phenole“ gegenüber den in Wasser schwer- und unlöslichen Phenolen hervor. Gegenüber den Kreolinen, dem Kresolin, Littles Soluble Phenyle und ähnlichen Präparaten, welche mit Wasser nur Emulsionen bilden, mufs deshalb die vollständige Wasserlöslichkeit der Lysol-Präparate als ein entschiedener Fortschritt bezeichnet werden, denn auch die feinste Emulsion bedingt keine so feine Vertheilung, innige Berührung und Durchdringung wie die vollständige Lösung. Dabei sind, wie die weiter oben mitgetheilten Versuche beweisen, die Phenole nicht chemisch gebunden, sondern frei in den neutralen Seifen gelöst und kommen, im Gegensatze zu den löslichen Salzen der Carbolsäure und deren Homologen, mit ihrer vollen Desinfectionskraft zur Wirkung. Dies ist zweifellos auch die Ursache der überaus günstigen Resultate, welche *Schottelius* hinsichtlich der bakterientödtenden Wirkung des Lysols erhalten hat. Aehnliches bemerkt übrigens auch schon *Fränkel* über die desinficirende Kraft der in der Kälte mit Schwefelsäure vermischten Kresole; es ist nach ihm nicht die dabei vielleicht in geringer Menge entstehende Kresolsulfosäure, sondern das durch Behandlung mit Schwefelsäure wasserlöslich gemachte Kresol selbst, welches jenen hohen Effect bedingt. Vor diesen stark sauren Kresol-Schwefel-

[16] *Archiv für Hygiene*, 1889 S. 211.
[17] *Zeitschrift für Hygiene*, 1889 S. 530.
[18] *Berliner Klinische Wochenschrift*, 1888 Nr. 37.
[19] a. a. O., S. 528.

säuremischungen hat aber das Lysol jedenfalls den Vorzug voraus, dafs es das Kresol in einer neutralen Lösung enthält. Welches der drei Kresole, das Ortho-, Meta- oder Para-Kresol, in Form des Lysols die desinficirenden Eigenschaften in höchstem Grade besitzt, und ob auch und in wieweit die mitgelösten neutralen Kohlenwasserstoffe als Desinficientien mitwirken, müfste durch weitere bakteriologische Untersuchungen festgestellt werden.

Nach den hier mitgetheilten, im *Engler*'schen Laboratorium durchgeführten Versuchen über das Lysol liegt in demselben ein vollständig neues Präparat vor, welches nach seiner Darstellung, seinen Bestandtheilen und seinem gesammten chemischen Verhalten ein für die verschiedensten Zwecke brauchbares Desinfectionsmittel darstellt. In Folge seiner vollständigen Wasserlöslichkeit und seiner reinigenden Eigenschaften eignet es sich nicht blofs als Desinficiens im engeren Sinne, sondern gleichzeitig auch zu Waschzwecken, und es zeichnet sich hierdurch vor anderen ähnlichen Desinfectionspräparaten ganz entschieden aus. Es ist auch nicht ausgeschlossen, dafs den *Damann*'schen Präparaten eine noch ausgedehntere Verwendung bevorsteht, insbesondere ist es möglich, dafs sie auch als Antiparasitica gute Dienste leisten. Es wäre zu wünschen, dafs von landwirthschaftlich-sachverständiger Seite Versuche über die Brauchbarkeit des Lysols als Mittel gegen gewisse Pflanzenkrankheiten, wobei in erster Reihe auch an die Phyloxera zu denken wäre, angestellt würden und es mag in dieser Beziehung auf die nicht ungünstigen Resultate hingewiesen werden, welche man schon mit Erdöl erzielt hat und dafs man in dem *Damann*'schen Verfahren zugleich auch ein Mittel besitzt, um neutrale Kohlenwasserstofföle in wässerige Lösung zu bringen. (Schlufs folgt.)

Ueber ägyptisches Erdöl von H. Kast und Alb. Künkler.

Es ist schon seit längerer Zeit bekannt, dafs sich in Aegypten an der Küste des Rothen Meeres bei *Djebel Seit* oder *Gemseh*, einem gegenüber der Südspitze der Halbinsel *Sinai*, am Eingang in den Golf von Suez unter 28° nördlicher Breite und 33° östlicher Länge von Greenwich gelegenen Küstenstriche, Erdöl in beachtenswerther Menge findet. Dieses kurzweg als ägyptisches Erdöl bezeichnete Oel ist schon mehrfach Gegenstand chemisch-technischer Untersuchung gewesen. Es liegen eingehendere Untersuchungen darüber vor von *Frédéric Weil*[1], *Robert Irvine*[2], sowie eine Correspondenz in der Zeitschrift *Engineering*.[3]

Weil macht keine nähere Mittheilung über die Provenienz seines

---

[1] *Moniteur scientifique*, 1877 Bd. 19 S. 295.
[2] *Journal of the Society of Chemical Industry*, 1887 Bd. 6 S. 130.
[3] *D. p. J.* 1886 **262** 94 nach *Engineering*, 1886 Bd. 41 S. 579.

Oeles. Er fand das spec. Gew. zu 0,953, eine Destillation des Rohöles ergab ihm 87,9 Proc. flüssige Destillationsproducte, 7,72 Proc. Koks und 4,38 Proc. uncondensirbare Gase, auch wurde, namentlich zu Anfang der Destillation, das Auftreten beträchtlicher Mengen von Schwefelwasserstoff constatirt. Jene 87,9 Proc. flüssiger Destillationsproducte zerlegte *Weil* bei einer zweiten Destillation in 26,47 Proc. rohes Leuchtöl, welches schwerer als amerikanisches Leuchtöl war, und 61,43 Proc. rohes Schmieröl, das sich paraffinfrei und schmierfähiger als amerikanisches Schmieröl erwies. Das Leuchtöl verlor bei der Reinigung 14 Proc.; das gereinigte Product war von gelber Farbe und zeigte das spec. Gew. 0,875. Der Verlust bei der Reinigung des Schmieröles stellte sich auf 15 Proc. und das spec. Gew. des gereinigten Schmieröles wurde zu 0,923 gefunden. Der Entflammungspunkt lag für das Rohöl bei 153°, für das gereinigte Leuchtöl bei 90° und für das gereinigte Schmieröl bei 100°. *Weil* empfiehlt, das von ihm untersuchte Oel zur Herstellung von Schmieröl zu benutzen oder das Rohöl unter den Dampfkesseln der Marine zu verfeuern bezieh. dasselbe als Gasöl zu verwenden.

In der in diesem Journal 1886 **262** 94 mitgetheilten Notiz „Ueber Verwerthbarkeit des ägyptischen Erdöles“ ist speciell des grofsen Reichthums der Quellen von Djebel Seit gedacht und erwähnt, dafs dieses Oel in seinem spec. Gew. dem schweren in Birma sich findenden Oele am nächsten kommt, sowie dafs aus demselben nur 8 bis 10 Proc. raffinirtes Leuchtöl zu gewinnen sind.

Genauere Mittheilungen, auch über die Art des Vorkommens des ägyptischen Erdöles, sind aus der Publikation von *Robert Irvine* zu entnehmen. Nach ihm wird das Oel von *Djebel Seit* oder *Gemseh* (ungefähr 400 englische Meilen von Suez) theils aus seichten Sprudeln, theils aus tiefen Bohrlöchern gewonnen. Im J. 1887 waren die Bohrungen 400 englische Fufs in festem Thon vorgedrungen, unter welchem man auf Erdöl zu gelangen hoffte. Das von *Irvine* untersuchte Rohöl war von dunkelbrauner Farbe, unangenehmem, von Schwefelverbindungen herrührendem Geruch und zähflüssiger Consistenz, welche es, weil fast völlig paraffinfrei, auch bei niederer Temperatur beibehält.

Sein spec. Gew. bei 60° F. (15,5° C.) beträgt 0,934. Auf gewöhnliche Art gereinigt, liefert es ein Product, welches im spec. Gew. von 0,850 bis 0,950 schwankt. Brennöl fand sich in dem von *Irvine* untersuchten Rohöl gar nicht vor und beim Behandeln mit Schwefelsäure war ein Verlust von 50 Proc. zu constatiren. *Irvine* empfiehlt das ägyptische Oel zu Schmier- und Feuerungszwecken.

Im Anschlufs an *Irvine*'s Mittheilungen erwähnt *Hamilton*, dafs er aus dem gleichen Oele 45 bis 50 Proc. vorzügliches Schmieröl erhalten habe, und *Laing* will es sogar gelungen sein, 70 Proc. davon zu bekommen, gleichgültig ob mit oder ohne Wasserdampf destillirt wurde.

Von kleineren Literaturnotizen über ägyptisches bezieh. afrikanisches Erdöl sind uns noch die folgenden bekannt geworden:

In *Perutz*, *Die Industrie der Mineralöle* u. s. w., I. Theil 1868, wird die Analyse eines afrikanischen Erdöls, welche von *Tate* ausgeführt ist, mitgetheilt (ohne Literaturangabe). Dieses Oel hatte ein spec. Gew. von 0,912, begann bei 82° zu destilliren und lieferte:

Brennöl vom spec. Gew. 0,835	30	Proc.
Schmieröl „ „ „ 0,887	59,5	„
Paraffin	5,2	„
Koks	3,7	„
Verlust	1,6	„
	100,0	Proc.

H. Schiff erwähnt in einer Correspondenz in den *Berliner Berichten*, 1874 S. 361, Vorträge über Erdöl, welche *G. Bizio* am venetianischen Handelsinstitut gehalten hat. *Schiff* entnimmt daraus die Analyse eines afrikanischen Erdöles, welche aber in Bezug auf spec. Gew. des Rohöles, Brennöles und Schmieröles, Siedepunkt des Rohöles, Ausbeute an Brennöl, Schmieröl und Paraffin so vollständig mit der zuerst angegebenen *Tate*'schen Untersuchung übereinstimmt, daſs an der Identität beider nicht zu zweifeln ist.

Endlich sei noch auf eine Bemerkung in diesem Journal, 1878 **228** 538, wonach *Livingstone* in Central-Afrika stark paraffinhaltiges Erdöl gefunden haben soll, sowie auf eine Notiz (ohne Literaturangabe) im *Fischer*'schen *Jahresbericht für chemische Technologie*, 1887 S. 70, hingewiesen, nach welcher in Aegypten, in der Nähe des Baku-Sees, neue und angeblich reiche Erdöllager entdeckt seien.

Vor Kurzem ist durch den interessanten Aufsatz von *A. Veith*: „*Ueber die Geschichte der Erdölindustrie*“ die Aufmerksamkeit der Interessentenkreise neuerdings auf das ägyptische Erdölvorkommen gelenkt worden. *Veith* sagt[4]: „*In Aegypten ist das Vorkommen von Erdöl in den letzten zwei Jahren von allgemeinem Interesse geworden. Die unter Schutz und mit Unterstützung der britischen Regierung ausgeführten Bohrversuche ergaben, speciell in der Gegend von Geb-el-Said, Brunnen von bedeutender Ertragsfähigkeit; doch scheinen die Versuche wieder ergebniſslos zu sein, da seit den letzten Monaten keine weiteren Berichte hergedrungen sind.*“[5]

Das Studium der über ägyptisches Erdöl vorhandenen, vorstehend kurz mitgetheilten Literatur hat uns gezeigt, daſs eine eingehende und vollständige Untersuchung dieses Oeles, welche Einblick in die Zusammensetzung und Verwendbarkeit desselben gestattet, noch nicht existirte.

---

[4] *Berichte der österreichischen Gesellschaft zur Förderung der chemischen Industrie*, 1890 Bd. 12 Heft 1 S. 10.

[5] Diese Bemerkung *Veith*'s ist wohl dahin zu verstehen, daſs die neuesten Bohrversuche doch noch nicht solche Mengen Oel ergaben, wie anfänglich vermuthet wurde.

Gerne ergriffen wir deshalb die Gelegenheit zu einer solchen Prüfung des ägyptischen Oeles, welche sich uns dadurch bot, dafs uns Herr Prof. *Hirzel* in Leipzig-Plagwitz eine gröfsere Probe dieses Oeles gütigst zur Verfügung stellte. Wir gestatten uns, Herrn Prof. *Hirzel* hierfür auch an dieser Stelle unseren verbindlichsten Dank auszusprechen.

Leider konnte die Untersuchung dieses Erdöles, namentlich was die Qualitätsprüfung der Schmieröle bezieh. die Aufarbeitung der Residuen anlangt, nicht mit der Vollständigkeit durchgeführt werden, wie wir dies gern gethan hätten; es trägt daran die relativ geringe Quantität der uns zu Gebote gestandenen Probe (rund 7^{k}) die Schuld. Immerhin konnten die einzelnen Versuche weit genug ausgedehnt werden, um ein Urtheil über die Eigenschaften und die Brauchbarkeit des Oeles in technischer Hinsicht zu ermöglichen. Die Probe ägyptischen Erdöles, welche wir untersuchten, war Herrn Prof. *Hirzel*[6] auf Veranlassung des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten in Cairo von Suez aus zugegangen. Das Oel befand sich in dicht schliefsenden Blechflaschen und trug die Bezeichnung „*Petrole de Gemseh*".

a) *Physikalische Eigenschaften.*

Das von uns untersuchte Oel ist dunkelbraun, nur in ganz dünnen Schichten durchscheinend und zeigt, mit Petroläther verdünnt, grünliche Fluorescenz. Der Geruch ist erdölartig, nicht unangenehm. In Petroläther gelöst, sondert das Oel nach einiger Zeit feste Ausscheidungen ab, während solche, wenn das Oel auf Papier gestrichen und von diesem aufgesogen wird, nicht wahrnehmbar sind. Das spec. Gew. bei 17^0 C. ist 0,9352. Der Flammpunkt liegt bei 87^0, der Entzündungspunkt bei 109^0 und der Siedepunkt bei 160^0. Bei 17^0 ist das Oel zähflüssig (ähnlich dem früher bei Pechelbronn im Elsafs gewonnenen sogen. Schachtöl) und bei —15^0 noch dickflüssig. Paraffin läfst sich in der Kälte nicht ausscheiden. Die direkte Auslaufgeschwindigkeit, im *Engler*schen Viscosimeter gemessen, betrug 6 Minuten 40 Secunden bei 35^0.

b) *Chemische Eigenschaften.*

Das Oel, mit Alkohol und Wasser durchgeschüttelt, gab an diese Flüssigkeiten keine Substanzen ab, welche auf Lackmuspapier reagirten. Bei der Veraschung des Oeles hinterblieben 0,12 Proc. Rückstand, bestehend aus Kalk und Eisen. Die Elementarzusammensetzung des Oeles fanden wir (Mittel aus je 2 Bestimmungen) wie folgt:

Kohlenstoff	85.85	Proc.	
Wasserstoff	11.72	„	
Sauerstoff	0.92	„	(aus der Differenz)
Schwefel	1.21	„	
Stickstoff	0,30	„	
	100,00.		

[6] Nach gefälliger Privatmittheilung.

Behufs Untersuchung der eventuell in dem Oel gelösten, sowie der bei der Destillation sich entwickelnden Gase hatten wir uns einen besonderen Apparat construirt, welcher gestattete, während der Destillation des Oeles auftretende Kohlensäure und schweflige Säure in Kaliapparaten aufzufangen; zur Absorption und Bestimmung des Schwefelwasserstoffes dienten U-Röhren, gefüllt mit in Kupfervitriollösung getränktem Bimsstein: gasförmige Kohlenwasserstoffe sollten nach Wegnahme des Schwefelwasserstoffes, der Kohlensäure und schwefligen Säure in einem *Bunsen*'schen Glasgasometer über Wasser aufgefangen und gasanalytisch untersucht werden.

Es wurden 2 Destillationen mit 100 bezieh. 150^{cc} des Rohöles vorgenommen; bei der zweiten Destillation wurde die Luft im ganzen Apparate durch Kohlensäure deplacirt, ohne die Absorptionsvorlagen destillirt und versucht, die sich entwickelnden Gase direkt über Wasser aufzufangen. In beiden Fällen erhitzte man das Oel, in welches ein Thermometer eintauchte, ganz allmählich bis auf 280^0, wobei etwa 10 Proc. des Oeles überdestillirten. Wir konnten indessen nur die ziemlich reichliche Entwickelung von Schwefelwasserstoff bei der Destillation constatiren und aufser einer geringen Menge im Oele gelöster Luft keinerlei andere Gase beobachten.

Zur Bestimmung der differenten und indifferenten Kohlenwasserstoffe, welche in dem bis 310^0 siedenden Antheil des Oeles enthalten sind, wurden 10^{cc} dieser bis 310^0 abdestillirten Fraction mit dem dreifachen Volumen concentrirter Schwefelsäure, welcher 20 Proc. rauchende Schwefelsäure zugesetzt waren, dreimal tüchtig durchgeschüttelt und vor dem letzten Durchschütteln Säure und Oel im Luftbade auf 40^0 erwärmt. Die Abnahme betrug

nach dem ersten Schütteln	$2^{cc},2$
„ „ zweiten „	$0^{cc},1$
„ „ dritten „	$0^{cc},1$
zusammen . .	$2^{cc},4$,

wonach also in dem bis 310^0 siedenden Antheile des Oeles enthalten sind:

$2^{cc},4 = 24$ Proc. differente Kohlenwasserstoffe: Olefine, aromatische und andere ungesättigte Kohlenwasserstoffe.
$7^{cc},6 = 76$ Proc. indifferente Kohlenwasserstoffe: Paraffine und Naphtene.

10^{cc} 100 Proc.

Ob und inwieweit Naphtene in diesen 76 Proc. indifferenten Kohlenwasserstoffen enthalten sind, läfst sich aus dem Vergleiche der Brechungsexponenten der einzelnen Oelfractionen mit den Brechungsexponenten anderer Oele folgern, deren gröfserer oder geringerer Gehalt an Naphtenen bezieh. Paraffinen bereits festgestellt ist. Die zu diesem Zwecke nachfolgend zusammengestellten Brechungsexponenten der Fractionen des pennsylvanischen und Baku-Oeles wurden uns von Herrn Dr. *Schneider* hier freundlichst zur Verfügung gestellt. Die gereinigten Fractionen

sind in oben angegebener Weise mit einem Gemisch von concentrirter und rauchender Schwefelsäure behandelt worden.

Brechungsexponenten der *rohen* Fractionen.

Fraction	Aegyptisches Oel	Baku-Oel	Pennsylvanisches Oel
180—200°	1,455	1,4548	1,4397
200—220°	1,468	1,4630	1,4438
220—240°	1,476	1,4668	1,4508
240—260°	1,482	1,4748	1,4590
260—280°	1,495	1,4762	1,4646
280—300°	1,498	1,4798	1,4667.

Brechungsexponenten der *gereinigten* Fractionen.

Fraction	Aegyptisches Oel	Baku-Oel	Pennsylvanisches Oel
180—200°	1,449	1,4448	1,4302
200—220°	1,457	1,4510	1,4363
220—240°	1,466	1,4556	1,4402
240—260°	1,470	1,4592	1,4450
260—280°	1,475	1,4629	1,4495
280—300°	1,479	1,4670	1,4550.

Wie aus diesen Zahlen ersichtlich, steht das ägyptische Oel bezüglich seines Lichtbrechungsvermögens demjenigen von Baku sehr nahe, welches, im Gegensatze zu dem an Paraffinen sehr reichen Oel von Pennsylvanien, der Hauptsache nach aus Naphtenen besteht. Die Bestätigung der hieraus zu ziehenden Folgerung, dafs das ägyptische Oel hauptsächlich aus Naphtenen besteht, konnte mittels der Elementaranalyse der gereinigten Fractionen nicht erhalten werden, da diese auch *nach* der Behandlung mit der anhydridhaltigen Schwefelsäure noch Schwefel enthielten, wodurch eine auf Grund der Elementaranalyse vorzunehmende Berechnung unmöglich gemacht wird. Die Entfernung des Schwefels aber mittels rauchender Schwefelsäure allein war nicht angängig, da sich in letzterer auch die Naphtene lösen.

Mesitylen und *Pseudocumol* gelang uns nicht in dem Oele nachzuweisen. Es ist dies erklärlich, wenn man berücksichtigt, dafs unser Oel, wie erwähnt, erst bei 160° zu sieden beginnt und, wie die nachfolgende Normaldestillation erkennen läfst, bis 200° überhaupt nur 4 Vol.-Proc. überdestilliren. Diejenige Fraction (150 bis 180°), welche gewöhnlich zum Nachweis des Mesitylens (Siedepunkt 164,5° bei 759mm) und des Pseudocumols (Siedepunkt 169,8° corr.) dient, ist also in diesem ägyptischen Erdöl nicht vorhanden.

Um zu einem Urtheil über die Mengenverhältnisse der in dem Oele enthaltenen Componenten zu gelangen, führten wir eine Normaldestillation (vgl. *Engler* 1888 **267** * 511) aus, welche zu folgenden Ergebnissen führte:

bis 200°	4cc,0	3g,5	0,821 spec. Gew. bei 17°
200—225°	10cc,8	9g,1	0,847 „
225—250°	13cc,7	11g,9	0,874 „
250—275°	7cc,0	6g,2	0,892 „
275—300°	29cc,6	26g,0	0,879 „
	65cc,1	56g,7	
Rückstand	34cc,9	43g,3	
	100cc,0	100g,0.	

Während der Destillation traten häufig, an den weifsen Dämpfen erkennbar, Zersetzungen auf, die mit steigender Temperatur zunahmen. Der langsame Verlauf der Destillation, sowie das Nachdunkeln der Destillate lassen darauf schliefsen, dafs letztere Zersetzungsproducte in gröfserer Menge enthalten, namentlich gilt dies für die Fraction 275—300°. Hierin dürfte wohl auch die Erklärung für die Thatsache zu finden sein, dafs das spec. Gew. dieser Fraction (0,879) sich erheblich niedriger erweist als dasjenige der nächst niedrigeren Fraction 250—275°, welches, wie aus der vorstehenden Tabelle ersichtlich, 0,892 beträgt.

c) *Technische Verwerthung des Oeles.*

Aus einer kupfernen Blase, welche $1^k,5$ Rohöl fafste, wurden zunächst die leichten Oele, Leuchtöl und Mischöl, bei allmählich bis 250° steigender Temperatur abdestillirt, und zwar mit Rücksicht auf die leichte Zersetzbarkeit des Oeles mittels überhitzten Wasserdampfes, der, nachdem die Temperatur in der Blase auf 200° gestiegen war, eingeleitet wurde.

Die Temperatur des Wasserdampfes wurde derjenigen der Blase annähernd gleich gehalten, und das Einleiten geschah durch eine bis auf den Boden der Blase reichende, mit vielen kleinen Ausströmungsöffnungen versehene Schlange, nach Art der in den Fabriken in Baku im Gebrauche stehenden. Die nach dem Abdestilliren der leichten Oele hinterbleibenden Rückstände wurden für sich verarbeitet, zunächst auf 300° erhitzt und durch bei dieser Temperatur eingeleitetem Wasserdampf von ebenfalls 300° die schweren Oele unter Vorlage eines Separationskühlers, welcher gleichfalls den in Baku gebräuchlichen nachgebildet ist, abgetrieben (vgl. *Engler* 1888 **268** * 41).

Das Ergebnifs der Destillationen war folgendes:

Solaröl	11,3	Proc.
Mischöl	25,0	„
Maschinenöl II	16,7	„
„ I	16,7	„
Cylinderöl	17,0	„
Koks und Verlust	13,3	„
	100,0	Proc. Rohöl.

Die Oele wurden in üblicher Weise mit concentrirter Schwefelsäure und Natronlauge gereinigt, und zwar das Solaröl mit 2 Proc. Schwefelsäure, das Mischöl mit $3^1/_2$ Proc., die Maschinenöle mit 8 Proc. und das Cylinderöl mit 10 Proc.; dann nacheinander mit Laugen von 1,16, 1,105 und 1,05 spec. Gew. versetzt und schliefslich mit Wasser ausgewaschen. Das Reinigen und Auswaschen der Maschinen- und Cylinderöle wurde bei einer Temperatur von 60—70° auf dem Wasserbade vorgenommen.

Die Eigenschaften der gereinigten Oele sind folgende:

	Spec. Gew. bei 17° C.	Flamm-punkt	Brenn-punkt	Farbe	Consistenz
Solaröl . . .	0,841	64°	—	gelblich	—
Mischöl . . .	0,880	95°	112°	gelb	—
Maschinenöl II	0,927	144°	170°	rothgelb	bei —10° noch flüssig
„ I	0,949	195°	229°	rothbraun	bei 0° noch flüssig bei —6° syrupartig
Cylinderöl . .	0,955	173°	242°	dunkelbraun	bei +15° syrupartig.

Die Viscosität des Solaröles, welche, wie bekannt, in direkter Beziehung zu der Schnelligkeit des Aufsteigens im Docht steht, wurde in dem *Engler*'schen Viscosimeter für Brennöle (mit Auslaufröhre von 20^{mm} Länge und 1^{mm},8 Durchmesser) ermittelt.

Die direkte Auslaufgeschwindigkeit bei 20° beträgt 255 Secunden, bezogen auf Wasser $\frac{255}{196} = 1{,}302$. Die Bestimmung der Leuchtkraft dieses Oeles wurde auf dem Photometer von *Elster* unter Benutzung eines 12-Linienbrenners für Solaröle des Vereines für Mineralölindustrie in Halle a. S. vorgenommen und ergab folgendes Resultat, bezogen auf die deutsche Normal-Paraffinkerze als Einheit:

mittlere Lichtstärke in der 1. Stunde	Lichtstärke am Ende des Versuches	mittlere Lichtstärke aus 11 Ablesungen	Dauer des Versuches Stunden	mittlerer Oelverbrauch in 1 Stunde	Oelverbrauch für Normalkerze und Stunde	Gewicht des Kohlenringes am Docht
10,5	9,4	9,8	5	31g	3g,2	0g,015

Das gereinigte Solaröl nimmt beim Stehen an der Luft verhältnifsmäfsig rasch wieder einen unangenehmen Geruch an.

Aus dem Mischöl kann durch nochmalige Destillation ein allerdings nur kleiner Theil Solaröl gewonnen und der restirende gröfsere Theil zum Verschneiden mit anderen Oelen verwandt, oder aber das ganze Mischöl als Gasöl verarbeitet werden.

Die Maschinen- und Cylinderöle sind nahezu geruchlos. Ihre Zähflüssigkeit konnte zwar aus Mangel an Material leider nicht bestimmt werden, doch entspricht das Maschinenöl II hinsichtlich seiner Qualität und Verwendbarkeit dem amerikanischen und russischen Spindelöle, ist aber dunkler als diese. Das Maschinenöl I dürfte dem besten russischen Maschinenöle als Ersatz für Rüböl und Olivenöl gleichzustellen sein, ist aber in der Farbe ebenfalls etwas dunkler.

Das Cylinderöl, welchem aus Zersetzungen hervorgegangene leichtere Oele, wie das schon an dem grofsen Abstand zwischen Flamm- und Brennpunkt ersichtlich ist, beigemengt sind und welches daher nur für kleinere Dampfmaschinen tauglich ist, kann ohne Zweifel durch entsprechend geleitete Destillation bedeutend verbessert werden.

Die uns zur Verfügung stehende geringe Menge an Material gestattete uns indessen nicht, eine zweite Destillation von Residuen vorzunehmen. Es sei übrigens hervorgehoben, dafs auch das Rohöl als solches zum Schmieren gewöhnlicher Maschinen, bei nicht zu schwerer Belastung Verwendung finden kann. Eine Verunreinigung der Lager

wird bei der relativen Reinheit des Oeles nicht zu befürchten sein. Hierauf ist auch schon von *Weil* und *Irvine* (l. c.) aufmerksam gemacht worden.

Sowohl die Maschinenöle wie das Cylinderöl sind schwach paraffinhaltig, scheiden indessen in der Kälte kein Paraffin aus. Wir haben von einer quantitativen Bestimmung des Paraffins Abstand genommen, weil die gebräuchlichen Methoden zur Bestimmung des Paraffins gerade bei so dicken Oelen ungenügende Resultate liefern. (Wir werden in einer späteren Mittheilung auf diese Verhältnisse des Näheren zu sprechen kommen.)

Aus der vorstehenden Untersuchung ist ersichtlich, dafs sich, wie dies auch schon von Anderen beobachtet worden ist, das von uns untersuchte Oel in Folge seines geringen Gehaltes an leichten flüchtigen Bestandtheilen nicht besonders zur Brennölfabrikation eignet. Wohl aber stellt dieses Oel ein vorzügliches Material zur Gewinnung von Mineralschmierölen dar. Auf Grund der bei der Destillation gemachten Beobachtungen läfst sich erwarten, dafs, wenn mit dem Einleiten des überhitzten Wasserdampfes in die Rückstände bei niedrigerer Temperatur begonnen wird, als wir dies gethan haben, etwa bei 230° statt bei 300° und bei allmählichem Steigenlassen der Temperatur auf 300° noch günstigere Resultate hinsichtlich der Qualität der Schmieröle zu erzielen sind. Es wird auf diese Weise möglich sein, namentlich bei reichlichem Zuströmenlassen von Wasserdampf, die Zersetzungen, durch welche die Qualität speciell des Cylinderöles verringert wird, wesentlich hintanzuhalten.

Karlsruhe, chemisch-technisches Laboratorium der technischen Hochschule im August 1890.

Künstliches Elfenbein.

De Pont stellt aus den im wirklichen Elfenbein enthaltenen Substanzen künstliches Elfenbein her, das sich sowohl in seinen chemischen wie physikalischen Eigenschaften wie natürliches verhalten soll. Bekanntlich besteht das Elfenbein aus: Dreibasisch phosphorsaurem Calcium, Calciumcarbonat, Aluminium- und Magnesiumoxyd, Gelatine und Albumin. Um diese Masse zu erhalten, löscht man gebrannten Kalk mit der berechneten Menge Wasser, setzt jedoch vor Zugabe der letzten Menge Wasser die zur Bildung von dreibasisch phosphorsaurem Kalk nöthige Menge Phosphorsäure zu. Unter beständigem Umrühren fügt man nun noch Calciumcarbonat, Magnesiumoxyd, Aluminiumoxyd und in Wasser gelöste Gelatine und Albumin in den nachstehend angegebenen Mengenverhältnissen zu:

Kaustischer Kalk	100	Th.
Destillirtes Wasser	300	„
Phosphorsäure (1,05 bis 1,07 spec. Gew.)	75	„
Calciumcarbonat	16	„
Magnesia	1—2	„
Aluminiumoxyd	5	„
Gelatine	15	„

Diese Mischung ist energisch umzurühren und wird sich dann einige Zeit selbst überlassen.

Nachdem die Masse fest geworden, bringt man sie in Formen und hält dieselben auf einer Temperatur von 15 bis 20°. Darauf erhitzt man 1 bis 2 Stunden in einem Ofen bei 150 bis 200° und erhält, nachdem man 3 bis 4 Wochen die Masse der Ruhe überlassen, ein künstliches Elfenbein, das dem natürlichen sehr ähnlich ist.

Will man dem Elfenbein höheres specifisches Gewicht geben, so ersetzt man den kohlensauren Kalk durch Baryt; soll das Volumen vergröfsert werden, so benutzt man Zinkoxyd oder Zinksulfat. Um das künstliche Elfenbein plastischer und elastischer zu machen, ist eine Zugabe von Cellulose oder von gewissen Oelen (Terpentinöl, Ricinusöl u. s. w.) oder Schellack erforderlich. Zum Färben verwendet man am besten Anilin-, Alizarinfarben, Campêche- und Brasilholz. (*Moniteur industriel*, 1. Mai 1890 S. 142, aus *La Revue de Chimie industrielle et agricole*.)

Flüssige Glycerinseife.

Man schüttelt 500g Olein, 100g Weingeist von 91 Proc. und 280g 33 1/3proc. Kalilauge in einem Kolben gut durch und erhitzt unter öfterem Schütteln auf dem Dampfbade. Man fügt dann eine Lösung von 50g Kaliumcarbonat in 100g Wasser zu und erhitzt, bis sich die gebildete Seife in heifsem Wasser klar löst. Diese Seife wird unter Erwärmen in 1570g Glycerin gelöst, einige Tage kühl gestellt und filtrirt. Das Filtrat kann man beliebig parfümiren. (*Chemiker-Zeitung*, 1890 Bd. 14, *Repertorium* S. 209 nach *Pharm.-Zeitung*, 1890 Bd. 35 S. 386.)

Verfahren zur mafsanalytischen Bestimmung des rothen Blutlaugensalzes.

G. Kaßner reducirt die Lösung desselben zu Ferrocyankalium und oxydirt letzteres wieder durch Kaliumpermanganat. An Stelle der früher benutzten Reductionsmittel hält Verfasser es für praktisch, Wasserstoffsuperoxyd zu verwenden. Die Reduction geht im Sinne folgender Gleichung vor sich:

$$Fe_2(CN)_6 . (KCN)_6 + H_2O_2 + 2KOH = 2Fe(CN)_2 . (KCN)_4 + H_2O + O_2.$$

Das überschüssige Wasserstoffsuperoxyd entfernt man durch Kochen, säuert darauf mit Schwefelsäure an und titrirt mit Kaliumpermanganat. (*Berichte der Deutschen chemischen Gesellschaft*, 1890 Bd. 23, *Referate* S. 364 nach *Arch. d. Pharm.*, 1890, 182. 228.)

Die Leitungsdrähte für Blitzableiter.

Den Durchmesser an Leitungsdrähten mufs man so wählen, dafs dieselben nicht beim Durchgang der Elektricität rothglühend werden, noch weniger schmelzen. *Arago* fand als richtiges Mafs für einen Draht aus Eisen 144qmm Querschnitt oder für einen cylindrischen Draht 13mm,54 Durchmesser.

Rothen gibt nun in der Zeitschrift *Natur* folgende Dimensionen für Blitzableiterdrähte aus verschiedenen Metallen:

	Querschnitt in qcm	Durchmesser in cm
Kupfer	0,72	0,96
Platin	1,28	1,28
Eisen	1,44	1,235
Zink	1,73	1,48
Messing	1,90	1,56
Blei	4,61	2,12.

(*Uhland's Technische Rundschau*, Bd. IV S. 310.)

Beizen von Holz.

Da das Beizen des Holzes, besonders gedrechselter Gegenstände, mit viel Schwierigkeit verbunden ist und noch keine günstige Methode existirt, einen gleichmäfsigen Farbenton sowie wasserdichten Ueberzug zu erhalten, wurden von *A. Horvath* Versuche angestellt, eine passende Beize herzustellen. Eine solche kann wie folgt erhalten werden:

Gebrannte Siena, Schieferbraun oder Rebenschwarz werden mit starkem Oelfirnifs auf der Farbreibmaschine oder dem Steine angerieben, die erhaltene Lasurfarbe mit einer Mischung von Oelfirnifs und Terpentinöl — Neustädter,

französisches oder amerikanisches — verdünnt und auf das betreffende Objekt mit einem Pinsel aufgetragen; die überschüssige Beize wird sogleich mit dem Lappen weggewischt, so dafs nur die eingesaugte Beize im Holz bleibt. Ist das Holz ungleich, so werden die lichten Stellen mit dunklerer Beize nochmals übergangen. Bei weichem Holze ist es zweckmäfsig, das Ganze früher mit gewöhnlicher Nufsbeize zu beizen — nicht zu dunkel — und erst nach dem Trocknen mit Oelbeize zu streichen, weil die Herbstholzringe keine Farbe annehmen und zu licht, somit störend erscheinen würden.

Nufs- und Eichenholz erhalten durch diese Beize sehr schöne Farbtöne. Ist die Oelbeize gut getrocknet, so kann man den Gegenstand mit einer Wachsbürste aufbürsten, wodurch ein schwacher Glanz entsteht. (*Polytechnisches Notizblatt*, 1889 Bd. 45 S. 164; vgl. auch *H. Krätzer* 1886 **262** 488.)

Ersatz für Gummi arabicum.

Als Ersatzmittel für Gummi arabicum wird in *Wieck's illustrirte deutsche Gewerbe-Zeitung* empfohlen, 1 Th. Leinsamen mit 8 Th. verdünnter Schwefelsäure und 8 Th. Wasser zu kochen. Diese Mischung wird zuerst dick, dann aber nach und nach flüssig. Ist dieselbe recht flüssig geworden, so wird sie abgeseiht und zu der geseihten Flüssigkeit schliefslich das Vierfache ihres Volumens starken Alkohol gegeben. Der Niederschlag wird abfiltrirt, mit Alkohol gewaschen und getrocknet, worauf man einen klaren Gummi ohne Farbe und Geschmack erhält. (Nach *Polytechnischem Notizblatt*, 1890 Bd. 45 S. 172.)

Ueber den Einflufs von Silicium auf die Eigenschaften von Stahl.

Nach einer Mittheilung von *R. A. Hadfield* in *The Chemical News*, 1889 Bd. 60 S. 273.

Hadfield stellt ausführlich die ganze Litteratur mit kurzer Inhaltsangabe der wichtigeren Befunde über diesen Gegenstand zusammen und bespricht dann seine ausführlichen Untersuchungen.

Legirungen von Silicium und Eisen kann man erst in neuerer Zeit erlangen. Dieselben führen gewöhnlich die Namen Siliciumeisen und Siliciumspiegel; letzteres Product enthält aufser den beiden genannten Elementen noch Mangan. Früher wurden diese Legirungen als werthlos bei Seite geworfen (glasartiges oder verbranntes Eisen). Die an Silicium reichsten Legirungen enthalten bis zu 20 Proc. Si. Alle siliciumhaltigen Eisen zeichnen sich durch ihren geringen Gehalt an Kohlenstoff aus, so enthält das Eisen mit 20 Proc. Silicium nur $^3/_4$ bis $1^1/_2$ Proc. Kohlenstoff; aber auch bei nur geringem Gehalt an Silicium tritt der Gehalt an Kohlenstoff so zurück, dafs man durch Zusammenschmelzen eines hochprocentigen Siliciumeisens mit anderem Eisen den Kohlenstoffgehalt desselben wesentlich herabsetzen kann.

Nachstehend folgen einige Analysenbefunde.

Analyse von:	Gehalt an C		Gehalt an Si*	Gehalt an Mn	
	Graphit	combinirte Kohle			
Spiegeleisen oder Manganeisen	—	4,27	0,110	8,11	zeigt die Zunahme von C bei steigenden Mengen von *Mn*.
	—	4,78	0,52	19,74	
	—	5,63	0,42	41,82	
	—	6,53	0,97	80,04	
	—	7,20	0,14	80,04	
Manganeisen	—	3,56	4,90	23,90	zeigt die Abnahme von C bei Zufuhr von *Si*.
	—	2,56	4,20	50,00	
Siliciumspiegel	0,33	1,85	10,74	19,64	
	0,67	0,98	12,60	19.74	
	0,90	0,30	15,94	24.36	
Siliciumeisen	2.35	0,05	8,77	2.42	
	1.85	0,06	11.20	2.78	
	1,20	0,23	14,00	1.95	
	0,55	0,11	17,80	1,07	

* Es verdient vielleicht bemerkt zu werden, dafs das Silicium immer sehr gleichmäfsig durch die ganze Masse vertheilt vorgefunden wurde.

Aus Vorstehendem ist ersichtlich, dafs der Gehalt an Kohlenstoff sowohl in combinirter Form wie auch als Graphit abnimmt, wenn Silicium zugeführt wird; da nun die Zufuhr von siliciumhaltigem Eisen einem anderen Eisen einen leichteren Flufs verleiht, so mufs man wohl annehmen, dafs das Silicium den combinirten Kohlenstoff in Graphit überführt, welcher sich dann abscheidet und ein leichtflüssigeres reineres Material zurückläfst. Besonders sei hervorgehoben, dafs diese Legirungen frei von Schwefel sind.

Früher wurde gewöhnlich angenommen, dafs ein Gehalt von 0.1 bis 0.2 Proc. *Si* für Stahl noch zulässig sei, dafs aber ein höherer Gehalt entschieden schädlich wirke. Dies ist nicht ganz richtig, wie aus den Untersuchungen *Hadfield*'s weiter unten hervorgeht. Allerdings nimmt die Zugfestigkeit eines Stahles stark ab, wenn gröfsere Mengen von *Si* und *C* gleichzeitig in demselben vorhanden sind: dies ist aber keineswegs der Gegenwart von *Si* allein zuzuschreiben, da, wie später gezeigt wird, selbst bei 1½ bis 2 Proc. Gehalt an Kohlenstoff, ein siliciumhaltiges Eisen eine gute Zugfestigkeit besitzt und geschmiedet werden kann, während bei demselben Kohlenstoffgehalt ein siliciumfreies Eisen nur geringe Zugfestigkeit besitzt und auch nicht geschmiedet werden kann.

Da andere Forscher bei ähnlichen Legirungen zu anderen Resultaten gelangt sind, so glaubt *Hadfield* annehmen zu müssen, dafs das Silicium vielleicht in verschiedenen Modificationen im Stahl auftreten könne, so dafs dasselbe im einen Falle Biegsamkeit und Schmiedbarkeit hervorrufe, im anderen aber verhindere.

Hadfield will jedoch keineswegs behaupten, dafs Silicium die Stelle des Kohlenstoffes im Stahl vertreten könne, da letzterer immer zum Härten desselben weiter benutzt werden müsse, da Silicium zum Härten nicht zu gebrauchen sei.

Die Wirkung des Silicium auf Eisen war nun folgende:

I. *Auf Schmiedeeisen* (dessen Gehalt an C = etwa 0.25 Proc.).

Wenn nur geringe Mengen Silicium bis zu 0,24 Proc. im Eisen enthalten waren, so schmiedete sich dasselbe nicht gut und krachte beim Hämmern. Stieg der Gehalt an Silicium, und zwar von 0,79 bis 5.53 Proc., so schmiedete sich das Eisen leicht bei hellgelber Glühhitze. Bei noch höherem Gehalt an Silicium jedoch fing das Eisen bei Gelbglühhitze an zu krümeln, blieb auch bei Rothglühhitze mürbe und war weder durch weitere Zufuhr von Mangan oder Kohlenstoff zu verbessern. Bei den Eisensorten mit hohem Siliciumgehalt ist die Härte geringer als bei denen mit geringem Siliciumgehalt; die ersteren haben mehr das Aussehen von Gufseisen.

Es verdient hier bemerkt zu werden, dafs die magnetischen Eigenschaften des Eisens sich gleich bleiben, ob viel oder wenig Silicium in demselben vorhanden ist.

Bei weiterer Untersuchung der erhaltenen Proben stellte es sich heraus, dafs die Elasticität und die Dehnbarkeit des Eisens stark erhöht wird, wenn mehr Silicium in dasselbe hineingebracht wird; jedoch nimmt dabei die Zugfestigkeit des Materials in noch viel erheblicherer Weise ab, wenn der Gehalt an Silicium weiter als 1⅓ bis 1¾ Proc. steigt. Es scheint also, ähnlich wie beim Gehalt des Eisens an Kohlenstoff, eine plötzliche Aenderung in den Eigenschaften des Materials hervorgerufen zu werden, wenn der Gehalt an Silicium auch nur in geringem Mafse zunimmt. Der Bruch der Proben nach der Dehnbarkeitsprobe war bei Eisen mit weniger als 2.18 Proc. Si seidig, bei solchem mit gröfserem Siliciumgehalt jedoch grobkrystallinisch; das Anlassen und Härten in Wasser übte keinen Einflufs auf die Structur des Eisens aus, ebenso wenig wie es auf die Härte und Biegsamkeit des Materials von Einflufs war.

Die Dehnbarkeit des siliciumhaltigen Eisens mufs als eine gute bezeichnet werden, da dasselbe sich leicht zu Draht ausziehen läfst, der eine Zugfestigkeit von 64^t für den Quadratzoll (engl.) besitzt; auch dieser Draht konnte weder in Wasser noch in Oel gehärtet werden.

Gegen Elektricität zeigte sich das Siliciumeisen weniger empfindlich als

gutes weiches Eisen, bewahrte dieselbe aber länger als dieses, jedoch bedeutend weniger lange als harter Stahl, wie er zur Herstellung von Magneten benutzt wird.

Die Biegsamkeit der Proben mit bis zu 2,18 Proc. Silicium war eine gute, es konnten die Stücke zusammengebogen und gegen einander getrieben werden, ohne zu brechen; bei steigendem Gehalt an Silicium konnte wohl im Anfange das Material noch gebogen werden, brach aber beim geringsten Schlag, schliefslich war dasselbe aber überhaupt nicht mehr zu biegen, sondern brach sofort.

Bei allen Proben, die Silicium enthielten, konnte ein Zusammenschweifsen nicht erreicht werden.

II. *Auf Gußeisen.*

Wie man aus Vorhergehendem erwarten konnte, waren die mit Si hergestellten Proben frei von Blasen (honeycombs?). Wenn das erhaltene Material nun hierdurch auch gleichmäfsiger aussieht, so wird dasselbe in der That aber verschlechtert, da gleichzeitig durch die Zufuhr von Silicium die Zähigkeit und Zugfestigkeit des Materials stark abnimmt. Auch hat man bemerkt, dafs beim Gufseisen mit 13 bis 15 Proc. Silicium nach dem Giefsen plötzlich ein starkes Aufbrausen sich bemerkbar macht, so dafs dann der ganze Gufs voll von Blasen ist. Dieses Aufbrausen beginnt gewöhnlich erst, wenn die äufseren Theile des Gusses bereits anfangen fest zu werden und hört erst auf, wenn die ganze Masse fest wird.

Eine noch zu bemerkende Unannehmlichkeit für den Giefser besitzt dieses Gufseisen; es setzt sich nämlich noch viel stärker als gewöhnliches Eisen.

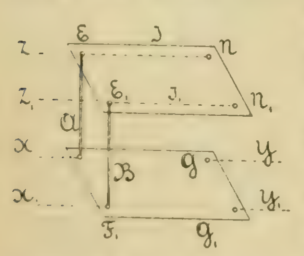
Vom Aussehen des Bruches dieser Proben kann nur dasselbe gesagt werden, was vorher beim Schmiedeeisen bereits erwähnt wurde. *W. Meyer.*

Iridiumfäden für Glühlampen.

Bei der Herstellung rein metallischer Iridiumfäden für Glühlampen benutzt man nach dem in der *Elektrotechnischen Zeitschrift* vom 29. August 1890 mitgetheilten von *L. N. P. Poland* erfundenen Verfahren einen Würfel von Bienenwachs oder einem ähnlichen Stoffe, auf dessen Fläche die Form des Fadens in Graphit eingeprägt wird. Durch die Enden des aufgezeichneten Fadens werden Drahthaken in das Bienenwachs eingeführt, welche mit einer Elektricitätsquelle verbunden sind, und mittels derselben der Wachswürfel in einem Iridiumbade aufgehängt. Wenn eine Haut von hinreichender Stärke sich auf die Form niedergeschlagen hat, wird der Faden von dem Wachs abgelöst und der Graphit von der Rückseite abgebürstet. Als Leiter werden eiserne Drähte benutzt. Der Faden wird in der atmosphärischen Luft zum Glühen gebracht, und nöthigenfalls der grösseren Sicherheit gegen Bruch halber in irgend einem passenden Gase oder in einem Vakuum untergebracht.

S. Z. de Ferranti's Umschalter für hochgespannte elektrische Ströme.

Zur Verwendung bei Betrieben mit sehr hoch gespannten elektrischen Strömen hat sich *S. Z. de Ferranti* in London einen Umschalter von geringer Gröfse (engl. Patent Nr. 915 vom 17. Januar 1889) patentiren lassen, dessen Einrichtung sich an der Hand der beigegebenen Skizze erläutern läfst. Mittels desselben soll ein — etwa von einer dynamoelektrischen Maschine kommendes — Leiterpaar Z, Z_1 mit dem einen, oder mit dem zweiten von zwei anderen Leiterpaaren $X. X_1$ und Y, Y_1 in Verbindung gesetzt werden können. Dazu sind zwei kurze Leiterstücke *A* und *B*, welche durch ein auf zwei Führungsstangen verschiebbares Querstück mit einander verbunden, aber gegen einander isolirt sind, so angeordnet, dafs sie mittels eines durch eine Kurbel zu drehenden und auf das Querstück wirkenden einarmigen Hebels in zwei verschiedene Stellungen gebracht werden können; bei Eintreffen in jeder der beiden Stellungen kommt das Querstück an ein Paar federnde Puffer zu liegen. Oberhalb und unterhalb der Leiter *A* und *B*



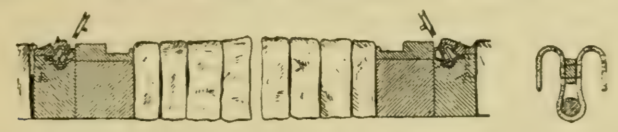
sind in zwei Platten je zwei Paare von Contactbürsten so angebracht, dafs die Leiter A und B in jeder ihrer beiden Stellungen ein Bürstenpaar der oberen Platte mit einem der unteren Platte verbinden, in der einen Stellung E mit F und E_1 mit F_1, in der anderen N mit G und N_1 mit G_1. Da nun E durch J mit N, E_1 mit N_1 durch J_1 und zugleich auch mit Z bezieh. Z_1 verbunden sind, und da die Leitungen X und X_1 an F und F_1, Y und Y_1 aber an G und G_1 geführt sind, so ist es klar, dafs in der einen, in der Abbildung angenommenen Stellung der Leiter A und B der Stromweg $Z\,E\,A\,F\,X - X_1\,F_1\,B\,E_1\,Z_1$, in der anderen Stellung dagegen der Stromweg $Z\,J\,N\,A\,G\,Y - Y_1\,G_1\,B\,N_1\,J_1\,Z_1$ hergestellt ist.

Marx's Herstellung galvanischer Elektroden.

Nach seinem englischen Patente Nr. 20217 vom 16. December 1889 will *F. Marx* in Berlin merklich wirksamere und einen kräftigeren Strom als aus geschmolzenem Metall hergestellte Elektroden liefernde Elektroden für galvanische Batterien dadurch erzeugen, dafs er das Metall elektrolytisch niederschlägt und von etwa anhaftenden Salzen reinigt und dann entweder aus der Masse die Elektroden mechanisch herstellt, oder in die Masse ein Drahtgeflecht oder eine Metallplatte einwalzt, oder die Masse auf einer Platte durch Walzen befestigt.

Cordley's nachgiebige Stromzuleitung für elektrische Bahnen.

Um bei elektrischen Strafsenbahnen die Vortheile einer unmittelbaren Zuleitung des elektrischen Stromes mit denen der Fortführung der Leiter in Kanälen zu vereinen, ohne jedoch entweder offene Schlitze, oder verwickelte Verbindungseinrichtungen nöthig zu haben, hat der Amerikaner *W. J. Cordley* nach dem Londoner *Electrical Engineer*, 1890 * S. 29, die durch die beigegebene Abbildung erläuterte Anordnung vorgeschlagen, bei welcher der Hauptstrom-



leiter in einem kleinen Kanale aus nachgiebigem Stoffe liegt, nahe am Geleise. Der den Strom an den Wagen abgebende Leiter schliefst den nachgiebigen Kanal an der oberen Seite und steht für gewöhnlich mit dem Hauptzuleiter nicht in Verbindung. Wenn aber die Contactrollen am Wagen auf den die Stromabgebung vermittelnden Leiter wirken, wird derselbe nach unten gedrängt und in Berührung mit dem Hauptleiter gebracht, so dafs dem Wagen ohne Unterbrechung Elektricität zugeführt wird. Allerdings ist die Kautschukisolirung einem Schlechtwerden ausgesetzt und vielleicht finden sich bei einem Kanale mit nachgiebigen Wänden auch andere Schwierigkeiten; doch würde die vorgeschlagene Leitungsführung wesentliche Vorzüge vor den Kanälen mit Schlitzen besitzen.

Herstellung von Manometerröhren.

Nach *l'Electricien* will der Amerikaner *Bristol* Manometerröhren dadurch herstellen, dafs er eine leichtflüssige Metalllegirung von der erforderlichen Form als Kern benutzt, diesen galvanisch vernickelt und, nachdem die Ablagerung des Nickels etwa $0^{mm},05$ stark geworden, den Kern durch Ausschmelzen im Oelbade entfernt. Falls das Verfahren durchführbar ist, wird die geringe Wandstärke der so hergestellten Röhren manche neue Anwendung dieser Manometerröhren zulassen.

Bücher-Anzeigen.

Die Dampfmaschinen unter hauptsächlichster Berücksichtigung completer Dampfanlagen sowie marktfähiger Maschinen von 200 bis 1000m Kolbenhub, mit den gebräuchlichsten Schiebersteuerungen. Ein Handbuch für Entwurf, Construction, Gewichts- und Kostenberechnungen, Ausführung und Untersuchung der Dampfmaschinen, sowie für damit zusammenhängende Kesselanlagen, Rohrleitungen, Pumpen u. s. w. Aus der Praxis für die Praxis bearbeitet von *H. Haeder*. Mit 1155 Figuren, 206 Tabellen und zahlreichen Beispielen. Düsseldorf. L. Schwann. 405 S. geb. 10 Mk.

Wir haben den etwas langen Titel unverkürzt wiedergegeben, da derselbe die Absicht des Verfassers hinreichend kennzeichnet. Die Bekanntschaft mit dem Wesen des Dampfmaschinenbaues (etwa wie sie *Bernoulli*'s Dampfmaschinenlehre gibt. D. R.) wird stillschweigend vorausgesetzt und unter möglichster Vermeidung von Formeln und erklärendem Texte bringt das Werk eine Menge von Erfahrungsresultaten in Form von Skizzen. Tabellen über Constructionsgröfsen, Gewichte u. s. w., die mühsam zu sammeln und zu sichten früher jeder angehende Maschinenbauer gezwungen war. Die Angaben des Werkes sind, soweit wir dieselben vergleichen konnten, zuverlässig. Doch entbehren wir ungern einzelne empfehlenswerthe Constructionen. Die Gruppirung könnte etwas übersichtlicher sein, auch hätte hier und da eine Bemerkung über die Güte der Constructionen mitgetheilt werden können.

L'Exposition universelle, par *Henri de Parville*; précédée d'une Lettre-Préface par *A. Alphand* (Directeur général des Travaux de l'Exposition) (1). Paris. Rothschild's Verlag. 710 S. 7,50 Frcs.

Der 29. Jahrgang der *Causeries scientifiques* ist diesmal ganz der letzten Pariser Weltausstellung gewidmet und gewährt in unterhaltendem Tone ein lebendiges Bild von dem bewegten Leben auf dem Ausstellungsplatze. Eine grofse Menge von Abbildungen — zum Theil flott gezeichnete Skizzen — sind dem Werke beigegeben, die demjenigen, der die Ausstellung besuchte, eine angenehme Erinnerung und den Ferngebliebenen eine lebhafte Anschauung des Gebotenen gewähren. Da die Ausstellung ihre Vorgänger in mancher Beziehung überflügelt und einen grofsen geschäftlichen Erfolg gehabt hat, so wird die vorliegende interessante „Plauderei" von manchem gerne gelesen werden.

Gewichte und Preise der Dampfkessel von *Eugen Schlek*, Civilingenieur in Köln a. Rh. Selbstverlag des Verfassers. 22 Quartseiten Text. 2 Tafeln. 2 Mk.

Diese Sammlung von Resultaten für den Bau, Betrieb und die Berechnung von Dampfkesseln enthält eine statistische Eintheilung der Dampfkessel und Feuerungen, eine Preisscala für Bleche und Stabeisen, eine Berechnung der Preise und Gewichte von Dampfkesseln im Allgemeinen, sowie 28 Tabellen über Gewichte, Preise und Dimensionen von Dampfkesseln verschiedener Construction, durch Holzschnitte verdeutlicht; ferner Tabellen über die Gewichte schmiedeeiserner Reservoire und Kamine, von Schrauben, Nieten und Metallblechen. Den Schlufs der Arbeit liefern zwei Tafeln mit Schaulinien, deren eine die Berechnung der Bruchbelastung für schmiedeeiserne Rohre und Kessel mit innerem Drucke darstellt, während die andere die Festigkeitsberechnung schmiedeeiserner Rohre und Kessel mit äufserem Drucke veranschaulicht. Aus diesen Tafeln kann die Stärke der Bleche eines Dampfkessels ohne weiteres abgelesen werden.

Als Arbeit ersparendes praktisches Nachschlagebuch können wir dasselbe allen Interessenten bestens empfehlen.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart.

Neue Erdöl-Maschinen.

(Patentklasse 46. Fortsetzung des Berichtes S. 1 d. Bd.)

Mit Abbildungen auf Tafel 1 und 4.

Im vorderen Theil des Motors befindet sich der Carburirapparat *G* (Fig. 12 Taf. 4), der mit dem Reservoir *Q* durch das Rohr *g* und mit dem Cylinder durch die Rohre *T* und T_1 verbunden ist. Eine doppeltwirkende Handpumpe dient als Ersatz bei Ingangsetzung der Maschine. Die zwei Pumpen sind mit einem Regulirrecipienten verbunden, der im Inneren des Gestelles angeordnet ist und durch das Rohr *f* mit dem Entzünder *c* in Verbindung steht.

Der Carburirapparat *G* besteht aus einem Cylinder, in welchen einerseits das sich darin kegelförmig verlängernde Entweichungsrohr T_1 und andererseits das Rohr *g* mündet, welches im Scheitel dieses Kegels die aus dem Reservoir *Q* kommende Flüssigkeit in eine kreisförmige Rinne auslaufen läſst. Durch die Berührung mit dem Rohr T_1, das durch die entweichenden Gase stark erhitzt ist, werden die flüchtigen Theile der Flüssigkeit augenblicklich in Dampf verwandelt, während die schweren Theile nach unten abflieſsen und in Folge des längeren Contactes schlieſslich auch in Dampf verwandelt werden. Im Inneren des Entweichungsrohres befindet sich ein metallener Kegel *b*, welcher den Durchgang der Gase verengt und deren Abspannung verhindert, damit sie ihre ganze Hitze behalten. Diese Gase entweichen nach ihrer Benutzung durch das Rohr *d*, welches sie nach auſsen abführt. Der Zutritt der Flüssigkeit in den Carburirapparat wird durch eine Nadel *e* regulirt, welch letztere durch den Regulator mittels einer passenden Transmission in Thätigkeit versetzt wird.

Die zu carburirende Luft tritt durch mehrere am oberen Theil des Carburirapparates angebrachte Oeffnungen *o o* ein, um die Mischung gleichförmiger zu machen, und nachdem dieselbe durch ihr Passiren durch den Carburirapparat (von oben nach unten) gut carburirt ist, wird sie durch das Rohr *T* in den Cylinder gesaugt. Die Zu- und Austrittsrohre sind mit einem Ventil versehen, welches durch ein auf die Hauptwelle aufgekeiltes Excenter bewegt wird.

Um die Ingangsetzung des Motors zu erleichtern und bis zu dem Augenblicke, wo der Carburirapparat durch die Austrittsgase genügend erhitzt ist, verwendet man Erdölessenz obiger Beschaffenheit zur Carburirung der Luft.

Diese Erdölessenz ist in dem im Inneren des Behälters *Q* angeordneten Reservoir Q_1 (Fig. 11 und 11a Taf. 1), welches wie ersteres mit einem Standrohr q_1 und mit dem Rohr *g* in Verbindung steht. Ist die Maschine in richtigem Gang, so wird der Zutritt der Erdölessenz durch

Drehen des Hahnes q_1 abgesperrt und durch den Zuflufs von mehr oder weniger schwerem Oel aus dem Behälter Q ersetzt, indem man den Hahn q öffnet.

Die carburirte und in dem Cylinder während des Ganges hinter dem Kolben aufgesaugte Luft wird beim Rückgange des letzteren verdichtet, ehe sie entzündet wird, um durch ihre Expansion die Kraft zu erzeugen, welche auf den Kolben wirken soll.

Die Entzündung geschieht durch eine Kapsel oder ein Metallrohr c. Fig. 10 Taf. 1 (vorzugsweise aus Platin), welches durch ein mit carburirter Luft gespeistes Zündrohr h erhitzt wird. Dieser Entzündungsapparat steht mit der Verbrennungskammer C des Cylinders in Verbindung, die durch einen Pfropfen während der Compression der carburirten Luft in dem Cylinder verschlossen ist. Sobald der Pfropfen diese Oeffnung freigibt, tritt die im Cylinder verdichtete Luft in den Raum l ein, entzündet sich darin durch den Contact mit der glühenden Kapsel c und erzeugt die Explosion im Cylinder. Sobald sie ihre Wirkung auf den Kolben ausgeübt hat, entweicht diese verbrannte Luft oder Gas stets, um in den Carburirapparat zu gelangen, wobei sie das in diesem Moment gehobene Ventil a_1 und das Rohr T_1 passirt.

Die Bewegung des Pfropfens mufs derart geregelt werden, dafs er in dem erforderlichen Moment die Oeffnung bedeckt oder freiläfst, um entweder die Compression des Gases zu gestatten, oder um es entzünden und entweichen zu lassen. Die carburirte Luft, welche das Erhitzungsrohr h speist, wird in folgender Weise hergestellt. Die Pumpe saugt die äufsere Luft auf und drängt sie in den Recipienten, wo der Druck regulirt wird. Ein Rohr leitet diese Luft in das Erdölessenzreservoir r, und eine Abzweigung f_1 führt einen Theil nach i. Unter der Wirkung des Luftdruckes läuft die Erdölessenz durch das Rohr k, in dessen Inneren eine Nadel u angebracht ist, welche die Menge der verwendeten Erdölessenz derart regulirt, dafs dieselbe tropfenweise genau auf die Stelle i fällt, wo die Luft anlangt, die sich mit Kohlenwasserstoffdampf sättigt. Diese carburirte Luft geht dann durch das Rohr p in das Erhitzungsrohr h, von wo dieselbe entzündet gegen die Kapsel c geschleudert wird und letztere weifsglühend macht.

Die verlorene Hitze der Zündkapsel wird zum Erwärmen der carburirten Luft verwendet, welche vor ihrem Zutritt in das Erhitzungsrohr in dem durch ein Rohr in der Büchse H gebildeten Schlangenrohr umläuft. Diese vorhergehende Erwärmung macht die Mischung viel gleichartiger und vermindert die Abkühlung der Kapsel. Das Ende des Erhitzungsrohres ist überdies mit sehr dünnen, in Form langer und dünner Zähne geschnittenen Platinblättern oder mit einem aus sehr feinem Platindraht hergestellten Gewebe besetzt, wodurch die Verbrennung der mit der Kapsel in Berührung kommenden carburirten Luft erleichtert wird.

Die Maschine von *E. Capitaine* in Berlin, welche in Fig. 13 Taf. 4 dargestellt ist, wird entnommen aus *Arts économiques*, 1889 *S. 623.

Der Kohlenwasserstoff — in unserer Quelle wird als solcher Kerosin genannt — gelangt aus einem Behälter in das Rohr *a*, aus welchem er in die mit dem Arbeitskolben auf und nieder steigende Röhre *b* fällt, um von hier durch das beim Niedergange des Kolbens offene Klappenventil ***B*** im Kolbenboden zu zerstäuben und sich hier mittels der durch Ventil ***Z*** zugeführten Luft zu mischen. Die Entzündung des Gemisches erfolgt in der Porzellanröhre ***D***.

Genauere Angaben enthält unsere Quelle nicht.

Nach dem Compoundprinzip arbeitet die Maschine von ***E. Butler*** in London (*D. R. P. Nr. 50036 vom 2. Mai 1889), bei welcher zwei in gewöhnlicher Art betriebene Arbeitscylinder einem dritten, zwischen ihnen angeordneten Cylinder die Abgase zur weiteren Expansion zuführen. Alle drei Arbeitskolben wirken auf dieselbe Kurbelwelle.

Fig. 14 stellt die Maschine dar.

Die Cylinder *1* und *2* sind die Arbeitscylinder. Sie arbeiten halbfach wirkend: jeder derselben hat eine Ladungskammer *9* zur Aufnahme des entzündbaren Gemenges von Luft und zerstäubtem Erdöl, welches von einem Gebläse *11* durch ein Hauptleitungsrohr *12*, ein Zweigrohr *13* und eine Einströmungsöffnung eingeblasen wird. Ein Hubventil *14* steuert die Einströmung des Gemenges. Das Rohr *12* ist bei *12a* mit einem Drosselventil versehen, mittels dessen die Geschwindigkeit geregelt werden kann. In jeder Ladungskammer *9* springen die isolirten Polenden *15* einer elektrischen Leitung vor, durch welche man zur geeigneten Zeit einen Strom treten läfst, um das Gemenge zu entzünden. Der Cylinder *3*, in welchen die Gase treten, nachdem sie in den Cylindern *1* und *2* gearbeitet haben, hat gröfseren Durchmesser als die anderen Cylinder und solche Länge, dafs sich an seinem oberen Ende, wenn der Kolben am Ende seines aufwärts gerichteten Hubes anlangt, abgesehen von dem erforderlichen Spielraume, kein leerer Raum ergibt. Das Uebertreten der Verbrennungsgase wird durch Ventile *21* gesteuert, welche Federn an den Sitz angedrückt erhalten, bis sie durch Daumen *23* abgehoben werden. Die Daumen *23* (je einer für jedes Ausströmventil) sitzen auf einer Welle *24* und sind so angeordnet, dafs sie unmittelbar auf Gleitrollen wirken, welche in an den Ventilspindeln befestigten Rahmen gelagert sind. *26* ist ein Ausströmungsventil, welches die Verbindung zwischen dem Expansionscylinder *3*, der Ausströmungskammer und dem Ausströmungsrohr zur geeigneten Zeit herstellt und absperrt. Dieses Ausströmungsventil wird gewöhnlich durch eine Feder *29* an seinen Sitz angedrückt, während sein Anheben während der entsprechenden Zeitabschnitte Daumen *30* besorgen, welche auf der Welle *24* sitzen und in ähnlicher Weise wirken, wie die Daumen *23* auf die Spindeln der Ventile *21*. Rückschlaghub-

ventile *31* verhindern beim Uebertreten der Gase aus einem Explosionscylinder in den Expansionscylinder *3* das Eindringen derselben in den anderen Explosionscylinder. Welle *24* wird von der Kurbelwelle *7* aus mit der halben Geschwindigkeit derselben angetrieben. Die Kolben *4* und *5*, welche ihren Aufwärts- und Abwärtshub zusammen ausführen, erhalten bei jeder zweiten Kurbelumdrehung einen Antrieb, und zwar mit einander abwechselnd, so dafs auch Cylinder *3* die von jeder Explosion herrührenden Auspuffgase abwechselnd von rechts und links empfängt und sein Kolben vor jedem Vorwärtshub einen Kraftimpuls aufnimmt. Auf diese Weise wird eine gleichmäfsige Arbeitsübertragung auf die Kurbelwelle erreicht.

Die Arbeitsweise des Motors ist folgende:

Es sei angenommen, dafs alle Theile die in Fig. 14 ersichtlichen Stellungen besitzen, dafs die Ladungskammer *9* des Cylinders *1* eine explosible Ladung enthält, dafs die Kolben *4* und *5* ihren Aufwärtshub beendet haben und Kolben *6* seinen Abwärtshub, und dafs der Motor im Gange ist. Unter diesen Verhältnissen wird, gerade während die Kurbel *4a* den todten Punkt passirt, die Ladung im Cylinder *1* gezündet werden. Kolben *4* macht dann seinen wirksamen Abwärtshub und Kolben *5* seinen saugenden Abwärtshub, währenddessen durch das Gebläse, das Hauptleitungsrohr *12*, das Zweigleitungsrohr *13* und die Einströmöffnung, vor welcher das Ventil *14* sich öffnet, eine explosible Ladung eingesaugt wird. Gleichzeitig macht Kolben *6* seinen nach oben gerichteten Auspuffhub, um die expandirten Verbrennungsgase aus dem Cylinder *3* durch das vom Daumen *30* gehobene Auspuffventil *26* an die äufsere Luft auszutreiben. Durch den Rückgang des Kolbens *4* werden die heifsen Verbrennungsgase aus dem Cylinder *1* in den Cylinder *3* geprefst und veranlassen den wirksamen Abwärtshub des zugehörigen Kolbens, wobei die Verbindung zwischen beiden Cylindern dadurch hergestellt wird, dafs Daumen *23* das Auspuffventil *21* hebt. Gleichzeitig wird im Cylinder *2* die vorher eingesaugte Ladung durch den rückgehenden Kolben *5* verdichtet, worauf das Gemenge entzündet wird, so dafs Kolben *5* seinen abwärts gerichteten Krafthub, Kolben *4* seinen abwärts gerichteten Ansaughub behufs Einsaugung einer frischen Ladung und Kolben *6* seinen nach oben gerichteten Auspuffhub macht. Beim folgenden Rückgange der Kolben *4* und *5* wird im Cylinder *1* das Gemenge verdichtet, und die Verbrennungsgase aus Cylinder *2* werden durch das von Daumen *23* gehobene Ausströmungsventil *21* des Cylinders *2* in den Cylinder *3* geprefst, so dafs Kolben *6* neuerlich nach aufsen bewegt wird. Das Gemenge im Cylinder *1* wird dann entzündet wie früher, und es wiederholt sich von da ab der vorstehend angegebene Vorgang. Cylinder *3* kann vortheilhaft solchen Fassungsraum erhalten, dafs in denselben — knapp bevor sein Kolben seine Abwärtsbewegung beendet, und während das

Ausströmungsventil des Explosionscylinders, aus welchem die letzten heifsen Verbrennungsgase gekommen, noch offen ist — theilweises Vacuum eintritt, so dafs der noch in der Ladungskammer des genannten Explosionscylinders befindliche Rest von Verbrennungsproducten theilweise ausgesaugt wird und beim folgenden Oeffnen des Einströmungsventils *14* des Cylinders eine entsprechende Menge carburirter Luft eintritt. Auf diese Weise erzielt man reinere Ladungen, welche durch ihre Explosion mehr Arbeit erzeugen, als es der Fall ist, wenn sie mit den von einer früheren Explosion herrührenden Verbrennungsgasen gemengt sind.

Jeder der Cylinder *1* und *2* ist mit einem Wassermantel versehen. Das Wasser kommt aus einem auf einer Seite der Grundplatte angebrachten Behälter und wird durch eine Plungerpumpe in Bewegung gesetzt, welche ein auf Welle *24* angebrachtes Excenter antreibt. Mittels eines in das Rohr eingeschalteten Hahnes kann ein Theil des erhitzten Wassers in dem Behälter zurückgeleitet werden, während das übrige durch ein Rohr entweicht. An der anderen Seite des Grundrahmens kann ein Behälter *39* für Erdöl vorhanden sein, welches aus einem anderen Behälter in solcher Weise zufliefst, dafs sein Stand im Behälter nahezu gleichmäfsig erhalten wird.

Um das Ingangsetzen des Motors zu erleichtern, kann die Einrichtung getroffen sein, dafs ein Theil der ausgepufften Verbrennungsgase während des Ganges des Motors in einem Behälter unter Druck angesammelt und dann in den Cylinder *3* gelassen wird. Zu diesem Zwecke kann im Deckel des Cylinders *3* eine Kammer *40* angebracht sein, welche durch eine Oeffnung einen Theil der aus den Explosionscylindern kommenden Verbrennungsgase unter Druck aufnimmt, um sie durch ein Rohr *42* in einen Behälter treten zu lassen, was so lange fortgeht, bis die Spannung im Behälter derjenigen gleich ist, mit der die Verbrennungsgase in den Cylinder *3* eintreten. Die Oeffnung ist mit einem Rückschlaghubventil *43* versehen. Die auf diese Weise unter Druck angesammelten Verbrennungsgase können durch eine andere Oeffnung des Deckels wieder in den Cylinder *3* treten gelassen werden. Diese Oeffnung ist unter normalen Verhältnissen durch ein Ventil *45* verschlossen, welches man mittels eines Hebels vom Daumen *50* öffnen kann. Mit dem Bügel *50* ist drehbar ein Handsperrhebel verbunden, nach dessen Feststellung — beim Drehen der Kurbelwelle behufs Ingangsetzung des Motors und der dadurch veranlafsten Drehung von Welle *24* — der eine oder der andere von den Daumen das Ventil *45* öffnet, so dafs ein Theil der aufgespeicherten Verbrennungsgase in den Cylinder *3* treten kann, um dessen Kolben zu verschieben und dadurch weiteren Umlauf der Kurbelwelle zu veranlassen. Ventil *45* wird unter diesen Verhältnissen bei jeder Abwärtsbewegung des Kolbens *6* geöffnet. Ist dann der Motor durch das eingesaugte und ge-

zündete Gemenge ordentlich in Gang gebracht, so löst man den Sperrhebel aus.

Die Maschine von *G. W. Weatherhogg* in Swinderby (* D. R. P. Nr. 52457 vom 4. Juli 1889) arbeitet im Sechstakt.

Die gasförmige Mischung wird in den Arbeitscylinder der Maschine mit einer den Atmosphärendruck etwas übersteigenden Spannung eingeführt, so dafs beim Entzünden des Gemisches eine ruhige, aber schnelle Verbrennung der Ladung entsteht. Beim Laden des Cylinders wird zunächst erhitzte Luft eingeführt und alsdann erst die explosive Gasmischung. Die Luft kann durch eine Ummantelung desjenigen Theiles des Arbeitscylinders, in welchem der Kolben arbeitet, geleitet und von der durch die Verbrennung des Gases entstandenen Wärme erhitzt werden. Die Gasmischung wird in der Verbrennungskammer zusammen mit der Luft verdichtet; da indessen die Maschine mit über 300 Umdrehungen in der Minute läuft, so verbleibt das Gas in der Nähe der Zündungsstelle in dem dort befindlichen Luftkörper, so dafs sich an den inneren Wandungen des Cylinders keine Feuchtigkeit niederschlägt, vielmehr die ganze Luftmasse mit entsprechender Expansion während des Hubes erhitzt wird. Die bei der Verbrennung entstandene Wärme wird, so weit sie nicht in Arbeit umgewandelt ist, in der Maschine selbst ausgenutzt, und zwar dient ein Theil zur Anwärmung frischer Luft für die Reinigung des Cylinders und Zündapparates von den Restproducten der vorhergehenden Explosion ohne Condensation oder zu starke Kühlung der inneren Cylinderflächen, der andere Theil wird zur Anwärmung der nächsten Ladung benutzt. Arbeitet die Maschine im Viertakt, so können die gasförmigen Verbrennungsproducte mittels besonderer Luftpumpen entfernt, die Gasladungen von besonderen Pumpen eingeführt werden.

Indessen ist es zweckmäfsig, ohne diese besonderen Pumpen zu arbeiten, die Vorgänge vollziehen sich dann bei einfach wirkenden Maschinen von dem Punkte an, wo eine zur Entzündung bereite Ladung sich hinter dem Kolben befindet, in folgender Reihenfolge:

1) Entzündung der Ladung, verbunden mit Expansion der Luft und Aushub des Kolbens;

2) Einhub des Kolbens, wobei theilweise die Verbrennungsproducte aus der Kammer getrieben werden;

3) Aushub des Kolbens, der eine zum Reinigen des Cylinders dienende Luftladung einzieht und aus dem Zündapparate die Verbrennungsproducte saugt;

4) Einhub des Kolbens, welcher die Restproducte von der vorhergehenden Ladung austreibt und den Zündapparat reinigt;

5) Aushub des Kolbens, der eine neue Luftladung und das explosible Gasgemisch einsaugt;

6) Einhub des Kolbens, der die verbrennbare Ladung verdichtet.

Demnach kommt auf jede dritte Umdrehung der Maschine nur eine Explosion, die Maschine arbeitet also im Sechstakt.

Man kann die Maschine auch doppeltwirkend anordnen und die Explosion auf beiden Seiten des Kolbens abwechselnd auftreten lassen. Es erfolgen dann bei drei Umdrehungen zwei Explosionen.

Bei diesem Motor wird im Vergleiche zu Viertaktmotoren die doppelte Luftmenge durch den Cylinder befördert, wodurch die Wandungen ohne Kühlwasser genügend kühl gehalten werden. Indessen kann man auch, besonders bei nicht stationären Maschinen oder solchen, die mit schwer oder nicht flüchtigen Oelen arbeiten. beständig Luft durch die zu kühlenden Theile strömen lassen.

Zur Vermeidung von Niederschlägen aus der Ladung kann man auch Widerstände, als gelochte Platten, Ringe u. s. w., in der Verbrennungskammer anordnen, durch welche die gasförmige Mischung zertheilt wird und welche einen Theil der Wärme aus den heifsen Producten zurückhalten und an die nächste Ladung wieder abgeben. Die zur Bildung der brennbaren Ladung dienende Luft strömt auf ihrem Wege durch enge Schlitze oder Oeffnungen und an dieser Stelle wird gleichzeitig das Gas oder der Dampf eingeleitet, so dafs eine innige Vermischung von Gas oder Dampf und Luft entsteht. Das Gas oder der Dampf tritt hierbei mit Ueberdruck in die Verbrennungskammer. Um Niederschläge mit noch gröfserer Sicherheit zu verhindern, werden auf der Spindel des Einlafsventils Ringe oder Scheiben angeordnet, welche nur wenig kleiner im Durchmesser sind als die Ventilöffnung, so dafs die Ringe in letztere eintreten, dieselbe verengen und die Oelkügelchen beim Durchströmen durch das geöffnete Ventil zerstäubt werden.

An den Arbeitscylinder A (Fig. 15) schliefst sich die Verbrennungskammer A_1 und die Ventilkammer B an mit dem Ventil b_1 für die zum Reinigen des Cylinders von den Verbrennungsproducten bestimmte Luft, dem Auslafsventil b_2, dem Einlafsventil b_3 (Fig. 16) für Gas- bezieh. Erdöldampf und dem Ventil b_4, mittels dessen die Mischung von Gas oder Dampf und Luft in die Verbrennungskammer A_1 einströmen gelassen wird.

Die Steuerung dieser vier Ventile erfolgt von der Daumenwelle I aus, wobei die Daumen theils direkt, theils durch Vermittelung von Hebeln auf die Ventile einwirken und der Mechanismus zur Bethätigung des Einlafsventils b_3, z. B. durch den Regulator, ausgerückt werden kann.

Die Oelpumpe ist in einem besonderen kleinen Behälter d_1 angeordnet, der durch ein Rohr mit dem Hauptbehälter D in Verbindung steht. Der Tauchkolben der Oelpumpe wird durch ein Hebelwerk von dem Mechanismus zur Bewegung des Ventils b_2 bethätigt und spritzt bei jedem Hub etwas Oel durch Rohr f_2 in die Rohrschlange e_1 des Verdampfers E, durch den die abgehenden Verbrennungsproducte be-

hufs Verdampfung des Oeles geleitet werden, um nach Umspülung der Schlange e_1 in die Atmosphäre zu entweichen. Das so in Dampfform übergeführte Oel gelangt von hier aus in eine zweite Schlange e_2, in welche es mittels einer Flamme, welche gleichzeitig zum Erhitzen des Zündrohres F dient, getrocknet wird, um alsdann dem Ventil b_3 zugeführt zu werden. Der Verdampfer E erhält unten einen kleinen kesselartigen Ansatz f_1, in den das Rohr f_2 mündet und der mittels eines Brenners beim Anlassen der Maschine erwärmt wird. Die Oelpumpe kann zu diesem Zwecke mittels eines Handhebels in Thätigkeit gesetzt werden, so dafs einige Tropfen Oel in den Behälter f_1 gelangen und hier verdampft werden.

Ist die Maschine dann einige Mal von Hand herumgedreht, so läuft sie von selbst und man kann nach kurzer Zeit den Brenner zum Erhitzen des Behälters f_1 auslöschen, so dafs die Verdampfung des Oeles lediglich durch die Wärme der abgehenden Verbrennungsproducte erfolgt. Auch könnte die Schlange e_2 entbehrt werden oder man könnte diese Schlange in der Verbrennungskammer anordnen, so dafs der Dampf oder das Gas genügend getrocknet wird, bevor es zur Verbrennung kommt.

Das vordere Ende des Cylinders A steht mit einem Gehäuse L in Verbindung, in welchem die Pleuelstange und Kurbel des Motors sich bewegen, und bildet demgemäfs eine Luftverdichtungspumpe mit dem Einlafsventil l. Durch die Oeffnung l_1 gelangt die verdichtete Luft in den Mantelraum des Cylinders A und von hier durch Rohr G nach Ventil b_4 und durch Abzweigung g nach Ventil b_1.

Damit das Oel den Behälter f_1 nicht vor seiner vollkommenen Verdampfung verläfst, ist das Ende des Rohres e_1 eingeschnürt und mit feinen Drahtstückchen, Schrot oder anderem Material ausgefüllt, so dafs die Oeltropfen beim Eintritt in das Rohr e_1 zerstäubt werden. Auch das Rohr f_2 kann in gleicher Weise eingeschnürt oder mit Schrot oder dergleichen angefüllt werden, wodurch eine Abkühlung in dem Rohr auftritt und dasselbe kühl gehalten wird.

Die Erweiterungen h_2 dienen zum Ansammeln von Ablagerungen. Der Oeldurchflufs wird zwischen Pumpe und Verdampfer durch den Hahn h_1 regulirt.

Der durch das geöffnete Ventil b_3 eintretende Oeldampf vermischt sich mit der Luft, was noch durch das mit Schlitzen versehene Einsatzrohr q befördert wird. Ferner sind auf der Spindel des Einlafsventils b_4 für das Gasgemisch Scheiben q_1 angeordnet, welche beim Senken des Ventils in die Ventilöffnung treten und eine weitere innige Vermischung von Oeldampf und Luft herbeiführen.

Die Zündung des brennbaren Gasgemisches ist mittels einer erhitzten Platte oder eines erhitzten Rohres F zu bewirken, welche nach jeder Zündung durch einen starken Luftstrom gereinigt werden.

Man hat zwar schon vorgeschlagen, bei Erdölmotoren die Ladung durch Vermittelung der bei der Verbrennung der Gasmischung auftretenden Wärme zu entzünden, indem man hierzu die stark erhitzten Wandungen des Verbrennungsraumes benutzte, indessen genügt diese Erwärmung nicht, um mit Sicherheit die Thätigkeit der Maschine auf lange Zeit regelmäfsig zu gestalten. Wird aber äufsere Erwärmung benutzt, so treten in Folge der an den Zündeinrichtungen sich stets ablagernden festen Körper leicht Fehlzündungen oder unregelmäfsige Zündungen auf. welche mit erheblichen Stöfsen verbunden sind. Derartige Uebelstände werden verhütet, wenn man die Zündvorrichtung beständig bei jedem Hub durch einen Luftstrom reinigt und ventilirt.

Die Oelpumpe wird zweckmäfsig so eingerichtet, dafs der Regulator sie ausrückt, wenn die Maschine zu schnell läuft, derart, dafs nicht nur der Einlafs von Oeldampf, sondern auch der Betrieb der Oelpumpe in diesem Falle unterbrochen wird.

Nach Fig. 16 wird das Einlafsventil b_3 und die Pumpe d_1 durch eine Stange j und Hebel j_1 von der mit abgestuften Daumen versehenen Hülse I bewegt, welche auf der Steuerwelle sitzt und von der Schwungradwelle mit dem Uebersetzungsverhältnifs 1 : 3 bewegt wird. Bei zu schnellem Gange löst der Regulator die Verbindung zwischen j und j_1.

Bei Anwendung nicht flüchtiger Oele, besonders für nicht stationäre Maschinen, kann ein Theil der Grundplatte als Wasserbehälter ausgebildet werden, welcher oberhalb des Oelbehälters sich befindet. Das äufsere Ende des Ausblaserohres wird mit einem sich erweiternden Mundstück versehen, in dem ein Klappventil oder dergleichen angeordnet ist, das durch die ausströmenden Gase der Einwirkung einer Feder oder dem Ventilgewichte entgegen sich öffnet, wodurch verhindert wird, dafs kalte Luft in das Ausblaserohr und den Verdampfer eintritt und Wärme ungenutzt verloren geht. Das Oelzuflufsrohr wird durch jenes Ausblaserohr nach dem Verdampfer geleitet, so dafs eine erhebliche Wärmemenge den entweichenden Verbrennungsproducten entzogen wird. Das eben erwähnte, sich glockenförmig erweiternde Mundstück reicht bis nahe zur Oberfläche des Wassers in dem gedachten Behälter, schwächt das von den austretenden Gasen erzeugte Geräusch zum Theil ab und bewirkt eine gewisse Verdampfung des Wassers. Der so gebildete Dampf kann dazu benutzt werden, das Oel in dem Oelbehälter zu erwärmen, bevor dasselbe in den Verdampfer gelangt. In der Dampfleitung ist eine Absperrvorrichtung anzuordnen, so dafs bei Anwendung leichter oder flüchtiger Oele die Erwärmung des Oeles fortfällt und man direkt in die Atmosphäre ausblasen läfst. Auf diese Weise kann die Maschine sowohl mit leichten, als auch mit schweren Oelen arbeiten. Für sehr schwere Oele kann das Reservoir aus Röhren bestehen, welche eine gröfsere Oberfläche darstellen. Diese Röhren werden zweckmäfsig in dem Wasser des Ausblasebehälters angeordnet. Die Verbrennungs-

kammer, sowie die einer Erwärmung ausgesetzten Theile werden bei solcher Maschine zweckmäfsig mit einem zugänglichen Gehäuse umgeben, das gegen den Einflufs der Witterung schützt.

Der beschriebene Motor kann auch mit einem Gaserzeuger für Kohlen- oder Wassergas in folgender Weise verbunden werden: Anstatt die zur Reinigung des Cylinders benutzte Luft mit den Verbrennungsproducten wie bei der Anwendung von Erdöl ins Freie ausströmen zu lassen, werden die Ventile so eingerichtet, dafs diese Luft dem Gaserzeuger zugeführt wird an Stelle des sonst durch das Gebläse erzeugten Windes. Das im Gaserzeuger so entwickelte Gas kann durch dieselben Röhren und Ventile dem Arbeitscylinder zugeführt werden, so dafs man unter Beibehaltung des Oelverdampfapparates die Maschine nach Belieben mit Erdöl oder Gas abwechselnd arbeiten lassen kann. Auf diese Weise ist man in der Lage, bei Erdölmangel auch mittels festen Brennstoffes die Maschine zu betreiben, was in manchen Fällen von grofsem Vortheil sein kann. Auch läfst sich gewöhnliches Leuchtgas zum Betriebe der Maschine benutzen.

Regulirvorrichtungen und Steuerungen.

Durch die an *Ad. Spiel* in Berlin (* D. R. P. Nr. 46263 vom 4. September 1888) patentirte Ausführung wird bei zu grofser Umlaufsgeschwindigkeit der Maschine die zur Zuführung der Brennstoffe gebrauchte Pumpe aufser Thätigkeit gesetzt und derart die Zuführung der ersteren zum Mischungsraum unterbrochen. Dies geschieht in der Weise, dafs von der Kurbelwelle der Maschine aus durch Vorgelege etwa eine zweite Welle in entsprechende Umdrehung versetzt wird, auf deren Ende eine gehöhlte Scheibe befestigt ist, in deren Innerem ein Gewichtshebel drehbar gelagert und durch eine Regulirfeder mit einem Knaggen auf die Umfläche einer Kurbelscheibe geprefst wird. Erwähnte Kurbelscheibe ist mit ihrer Welle in der hohlen Welle der Scheibe leicht drehbar gelagert und an ihrer Umfläche zu einem Zahn ausgebildet, gegen den sich der Knaggen des Gewichtshebels legt und die Kurbelscheibe zwingt, an der Bewegung der grofsen Scheibe theilzunehmen. Tritt dagegen eine übermäfsige Geschwindigkeit der Maschine ein, so wird der Gewichtshebel vermöge Centrifugalkraftwirkung nach der Peripherie der Scheibe geworfen werden, dadurch aufser Eingriff mit der Kurbelscheibe gebracht und der Stillstand der Pumpe bewirkt werden. Ist durch die Unterbrechung der Zufuhr von Brennstoff der Gang der Maschine so weit gemäfsigt, dafs die Centrifugalkraft geringer ist als die Wirkung der Feder, so erfolgt von Neuem eine Kuppelung der Kurbelscheibe mit der Antriebsscheibe und dementsprechend erneute Zufuhr von Brennstoff.

Ein wesentlicher Vortheil ist durch diese Regulirvorrichtung noch dadurch erreicht, dafs man beim Anlassen der Maschine ohne Mitnahme

der anderen Maschinentheile den Brennstoff in den Mischungsraum pumpen kann, während bei den bisherigen Maschinen vom Schwungrade aus die ganze Maschine in Bewegung gesetzt werden mufste.

In Fig. 17 und 18 bezeichnet *a* die hohle Welle, welche von der Kurbelwelle aus durch ein Zahnrad *b* angetrieben wird, an deren Bewegung die auf der Welle *a* mittels Keiles befestigte Scheibe *c* theilnimmt. Durch die hohle Welle *a* geht die Welle *d* der Kurbelscheibe *e*, welche erstere gegen Längsverschiebung durch eine Stiftschraube *f*, welche sich mit ihrem Conus gegen die Stirnfläche der Welle *a* legt, oder auch durch eine gleichwerthige Vorrichtung, wie z. B. einen Stellring, gesichert wird. Im Inneren der Scheibe ist der Gewichtshebel *g* drehbar gelagert, wird durch eine Feder *h* mit dem Knaggen g_2 gegen die Umfläche der Kurbelscheibe *e* geprefst und zwingt diese, an der Bewegung der Scheibe *c* theilzunehmen, sobald sich der Knaggen g_2 gegen den Zahn c_1 legt.

An den Kurbelstift ist die Pumpenkolbenstange angeschlossen. Die Feder *h* findet Widerhalt und Führung an dem mit rechteckiger Platte versehenen cylindrischen Stück *i* und kann durch eine Schraube *k*, die sich mit einem Bund k_1 gegen den Scheibenkranz legt, mehr oder weniger gespannt werden, je nach der gröfseren oder geringeren Umlaufsgeschwindigkeit der Maschine und der durch diese bedingten Centrifugalkraft des Gewichtshebels *g*. Wird die Umlaufsgeschwindigkeit gröfser als die der Feder entsprechende, so wird der Gewichtshebel durch die Centrifugalkraft allmählich aus der Verzahnung der Kurbelscheibe *e* abgehoben und die letztere von der Scheibe *c* nicht mehr mitgenommen; die Pumpe steht also in dieser Lage des Gewichtshebels (in Fig. 17 punktirt eingezeichnet) still.

Durch die hierdurch abgeschnittene Zufuhr von Brennstoff wird die Maschine langsamer laufen, die Centrifugalkraft dementsprechend geringer werden und der Gewichtshebel wieder in Eingriff mit dem Zahn c_1 der Kurbelscheibe gelangen, wodurch die Pumpe wieder in Betrieb gesetzt wird.

Beim Anlassen der Maschine wird auf ein Vierkant des Kurbelstiftes eine Kurbel *l* gesetzt, mittels dieser die Kurbelscheibe in Drehung versetzt und durch die angeschlossene Pumpe Brennstoff in den Mischungsraum geführt.

Einrichtung zur Regelung des Erdölzuflusses von *C. v. Lüde* in Berlin (*D. R. P. Nr. 47499 vom 15. August 1888). (S. Fig. 19 *Schwartzkopff*.)

In das Erdölzuflufsrohr ist eine Stromwechselvorrichtung *C* in Verbindung mit einem Rückschlagventil *D* eingeschaltet. Dieser Wechsel kann in einem Hahn, Schieber oder einer anderen analogen Vorrichtung bestehen. In dem Mafse, wie durch den Wechsel *C* das zum Vertheiler *s* führende Rohr mehr oder weniger geöffnet oder geschlossen wird, wird das Rohr *u* geschlossen oder geöffnet, so dafs ohne Drosse-

lung das durch Rohr *w* zufliefsende Oelquantum stets den gleich grofsen Abflufsquerschnitt in den Rohren *v* und *u* findet und es nur je nach der Einstellung des Wechsels *C* variabel wird, ob das durch *w* kommende Quantum mehr oder weniger durch *v* oder durch *u* abfliefst.

Da in den Zwischenstellungen des Wechsels, in welchen das Erdölquantum sowohl durch *v* wie durch *u* fliefst, die beiden Rohre *u* und *v* durch den Wechsel hindurch communiciren, so würde bei stofsweisem Erdölzuflufs nach jedem Stofse eine je nach der Geschwindigkeit des Motors mehr oder weniger vollständige Entleerung der Rohre *v* und *u*, sowie des Vertheilers *s* mit Lufteintritt dadurch stattfinden, dafs je nach der Niveaulage des Vertheilers *s* in Bezug auf das Rohrende von *u* die in den Rohren *u* und *v* enthaltene Flüssigkeit entweder durch das Ende des Rohres *u* oder durch den Vertheiler *s* abfliefsen und so die zwangsläufige, der Quantität nach durch die Stellung des Wechsels geregelte und der Zeit nach mit jeder stofsweisen Zuführung genau übereinstimmende Ausspritzung durch den Vertheiler *s* vereitelt würde. Um dies zu vermeiden, ist in das Rohr *u* ein Rückschlagventil eingeschaltet.

Vorrichtung zum Abmessen und Zuführen flüssigen Kohlenwasserstoffes von *C. R. Binnley* in London und *H. A. Stuart* in Bletschley, England (*D. R. P. Nr. 52455 vom 25. Mai 1889).

Die zum Abmessen und Zuführen der Explosionsflüssigkeit dienenden Einrichtungen beruhen darauf, dafs der Hohlraum eines Schiebers das eine Mal mit einer die Flüssigkeit dem Schieber und das andere Mal mit einer die Flüssigkeit dem Verbrennungsraum zuführenden Bohrung in Verbindung tritt, wobei die Flüssigkeit aus einem Vorrathsbehälter unter Druck in den Schieber eintritt und, da die im Hohlraume enthaltene Luft aus demselben nicht entweichen kann, darin verdichtet wird.

Auf der Grundplatte (Fig. 20) der Maschine befindet sich der Cylinder und an letzterem der Ventil- oder Schieberkasten. Am einen Ende des Cylinders, welches den Compressionsraum bildet, ist ein Hilfskolben angeordnet, zu dem Zwecke, den Compressionsraum von den Verbrennungsrückständen zu reinigen; dieser Kolben wird gewöhnlich durch die in dem Rohr k_1 befindliche Feder in seiner innersten Stellung gehalten. Das Einlafsventil *l* für die das Brennstoffgemisch bildende Flüssigkeit und Luft wird durch eine Feder l_1 gegen seinen Sitz geprefst. Der Schieber *m* bewirkt, dafs das Oel in den für den richtigen Gang der Maschine erforderlichen Mengen in den Kanal m_3 gelangt; derselbe besitzt eine Kammer m_1, welche gewöhnlich mit Luft, zweckmäfsig unter Atmosphärendruck, gefüllt ist. Die Kammer m_1 tritt während des Ganges der Maschine abwechselnd mit den beiden Bohrungen m_2 und m_3 in Verbindung, wo der Schieber *m* und dessen Gleitbahn in vergröfsertem Mafsstabe dargestellt ist. Die Bohrung m_2 steht durch ein Rohr m_4 mit

dem genannten Vorrathsbehälter in Verbindung: letzterer wird mit einem etwa für ein- oder zweitägigen Betrieb hinreichenden Vorrath an Erdöl oder sonstigem Brennstoff angefüllt und in geeigneter Höhe über dem Flüssigkeitsabmefsschieber m angeordnet. Diese höhere Lage des Behälters veranlafst den oben erwähnten Druck, welcher die Flüssigkeit in die Schieberkammer m_1 hineindrängt, so dafs also die darin enthaltene Luft zusammengedrückt wird.

Diese Anordnung bietet den Vortheil, dafs die im Schieber verdichtete Luft als Luftkissen dient und eine schnelle Einführung der Flüssigkeit in den Verdunstungsraum gestattet. Die andere Bohrung m_3 geht von der Schieberfläche zu dem Eintrittsventil l. Von dem Schieber m geht die Stange p aus, seitlich durch die Schiebergehäusewand hindurch und liegt mit ihrem abgeschrägten freien Ende auf dem Conus o auf, der auf die Achse eines Regulators n excentrisch aufgesetzt ist: letzterer wird durch Vermittelung der Kegelräder n_1 n_1, der Welle n_2 und des Kegelradgetriebes n_3 in Umdrehung versetzt. In Folge der Excentricität des Conus o wird nun durch die Umdrehung des Regulators dem Schieber m eine hin und her gehende Bewegung ertheilt Auf der Schieberstange p ist eine Spiralfeder p_1 angeordnet, welche den Schieber stets wieder zurückdrängt, nachdem er vom Conus vorgedrängt ist.

Der Regulator ist so eingerichtet, dafs der Conus n bei normaler Umlaufszahl der Maschine keine senkrechte Verschiebung erfährt, so dafs bei jeder Hin- und Herbewegung des Schiebers m die normale Menge Oel aus dem Kanal m_2 in die Schieberkammer m_1 eintritt und dann in den Kanal m_3 abgeführt wird: sobald jedoch die Geschwindigkeit des Motors die normale Grenze überschreitet, gehen die Regulatorkugeln aus einander und der Conus sinkt, wodurch aber der Schieberweg mehr oder weniger verringert oder auch die Oelzufuhr zu dem Kanal m_3 ganz abgeschnitten wird.

Der zur Verflüchtigung der in die Maschine eintretenden Flüssigkeit dienende Apparat besteht aus gut leitendem Material und ist mit trog- oder trichterartigen Ansätzen versehen, wobei die letzteren so durchlöchert sind, dafs das Oel aus einem Troge in den nächstfolgenden gelangen kann. Der Verdunstungsapparat besteht aus dem unten offenen Rohre q_3, welches fast in seiner ganzen Länge mit einer Scheidewand q_4 ausgestattet ist: letztere veranlafst, dafs die Luft erst auf einem Umwege zu der Oeffnung q_5 gelangt, die ihrerseits durch ein Rohr q_6 mit dem oberhalb des Einlafsventils befindlichen Raum in Verbindung steht. In das Rohr q_6 ist ein Dreiwegehahn r eingesetzt, dessen einer Kanal durch das Rohr r_1 mit der Ausströmungsöffnung verbunden ist, so dafs der Durchgang durch das Rohr q_6 zu dem Raum oberhalb des Ventils nach Belieben geschlossen und der Durchgang durch das centrale Rohr q_3 des Vergasers zu dem Rohr r_1 und der Ausströmungsöffnung geschlossen

werden kann. Unter dem Vergaser q befindet sich eine Lampe A, die bei der Verwendung von rohem oder gewöhnlichem Erdöl beim Anlassen der Maschine gebraucht wird, um den Verflüchtigungsapparat zu erwärmen, damit das auf denselben gelangende Oel in den gas- oder dampfförmigen Zustand übergeführt wird. Nachdem die Maschine einmal im Gange ist, ist diese Lampe nicht mehr erforderlich, da die Verbrennungswärme im Cylinder hinreicht, um den Verflüchtiger auf der erforderlichen Temperatur zu erhalten.

Die zum Entzünden des Gases dienende Vorrichtung besteht aus einem Rohr t, welches mit dem Verflüchtigungsraum q (links) durch den Kanal t_1 und ein zwischen der Zündvorrichtung und dem Verflüchtiger angeordnetes Ventil t_2 verbunden ist; letzteres hat den Zweck, die Menge des in den Zünder eintretenden Explosionsgemisches zu regeln, und wird mittels der Hebel t_3 und t_4 von der Kurbelwelle aus gesteuert. Die Zündvorrichtung ist in Form eines Rohres ausgeführt, welches eine Spirale von gut leitendem Metall von ziemlich grofser Oberfläche enthält. Diese Spirale wird von Zeit zu Zeit der durch die Explosion im Cylinder entwickelten Wärme ausgesetzt und auf diese Weise hinreichend erwärmt, um das Explosionsgemisch zu entzünden, wenn es mit ihr in Berührung kommt. Um zu verhüten, dafs der Verdunstungsapparat warm genug wird, um das Explosionsgemisch zu entzünden, sobald es in den Cylinder hineingezogen wird, umgibt man ihn manchmal mit einem Wassermantel.

Die Verbrennungsproducte treten durch das Ausströmungsventil u aus dem Cylinder heraus; dasselbe wird gewöhnlich durch eine Feder geschlossen gehalten und im geeigneten Moment durch Vermittelung des Hebels t_4 geöffnet. Der Hebel t_4 wird durch eine auf der Kurbelachse befestigte Scheibe v bethätigt, die mit zwei Rinnen ausgestattet ist. Die eine Rinne ist mit einer Erhöhung v_3 und die andere mit einer Vertiefung v_4 ausgestattet. Der Hebel t_4 trägt an seinem vorderen Ende einen drehbaren Arm t_5; letzterer ist mit einer Rolle t_6 versehen, die in den Rinnen des Rades v läuft. Die Rinnen sind so angeordnet, dafs die Rolle abwechselnd in ihnen läuft, wobei die Befestigung der Rolle t_6 auf dem drehbaren Arm t_5 die seitliche Verschiebung der Rolle gestattet.

Angenommen, der Kolben befinde sich ganz dicht am Hilfskolben, also in derjenigen Lage, welche er unmittelbar nach der Entladung der Verbrennungsproducte einnimmt. Alsdann wird die Lampe unter den Verdunstungskörper gesetzt, so dafs derselbe erwärmt wird, und der Dreiwegehahn so gestellt, dafs die von der Lampe herrührenden Dämpfe in den Ausströmungskanal gelangen. Bei der Auswärtsbewegung des Kolbens wird nun eine gewisse Menge Oel und Luft durch das Ventil l angesogen, indem sich dieses in Folge des in dem Cylinder entstandenen Vacuums öffnet; auf diese Weise wird das Explosionsgemisch

gebildet. Beim Kolbenrückgange wird das Gemisch in dem Cylinder comprimirt und diese Compression reicht hin, um den Hilfskolben *i* bis zur hinteren Cylinderwand zu drängen; zu derselben Zeit gelangt die in der Rinne laufende Rolle in die Vertiefung v_4, so dafs der Hebel t_3 bethätigt wird und einen Theil des Explosionsgemisches in das Zündrohr *t* gelangen läfst. Das Zündrohr mufs vor dem Anlassen der Maschine mittels einer derselben von aufsen genäherten Lampe erwärmt werden.

Wenn das Explosionsgemisch in der Zündvorrichtung entzündet ist, tritt die Flamme durch den Kanal t_1, die Verdunstungskammer q_1 und das Rohr q_2 in den Cylinder hinein und entzündet die Cylinderladung, wodurch der Arbeitskolben nach vorn getrieben wird. Gleichzeitig ist die Rolle t_6 des Hebels t_4 in die Rinne eingetreten und durch die in letzterer angeordnete Erhöhung v_3 niedergedrückt, so dafs der genannte Hebel t_4 das Austrittsventil öffnet; auf diese Weise werden die Verbrennungsrückstände beim nächsten Kolbenrückgange durch den Kanal q_2 und die Verdunstungskammer q_1 aus dem Cylinder herausgedrängt. Dadurch dafs die Verbrennungsrückstände beim Entweichen aus dem Kolben um den Verflüchtiger herumstreichen, wird derselbe erwärmt und so die Lampe *4* beim weiteren Gange der Maschine überflüssig gemacht. Der Dreiwegehahn wird gedreht, so dafs die oberhalb des Ventils eintretende, zur Bildung des Explosionsgemisches dienende Luft durch den Kanal q_6 und das Rohr q_3 des Vergasers hindurchgeht, wodurch sie vor dem Eintritt in den Cylinder angewärmt wird.

Der in Fig. 21 dargestellte Regulator von ***Ad. Altmann*** und ***Fr. Küppermann***[1] in Berlin (*D.R.P. Nr. 51424 vom 8. Oktober 1889) ist für solche Maschinen bestimmt, deren Umdrehungsgeschwindigkeit durch den Ausfall von Kraftfüllungen bezieh. Verpuffungen geregelt wird. Er besteht aus einer mit der Maschinenwelle umlaufenden und bei jeder Umdrehung seitwärts geschobenen unrunden Scheibe, welche nach ihrer Verschiebung freigelassen und durch eine beständig wirkende Kraft (Federkraft, Gewichtskraft, Druck, Luft oder Flüssigkeit) zurückgetrieben wird, so dafs sie je nach der Umlaufsgeschwindigkeit der Welle entweder hebend auf den Arm des Regulirorgans einwirkt oder bei demselben ohne Wirkung vorübergeht. Die unrunde Scheibe kann in bekannter Weise zur Steuerung des Gasventils, des Gemischeinlafsventils, des Auslafsorgans oder der Pumpvorrichtung dienen, je nach der Art der Kraftregelung des Motors.

Die Steuerhülse *h* mit dem Daumen *d* und der Cylinderschubcurve *g* ist auf der Welle *w* so angeordnet, dafs sie mit derselben rotiren mufs, gleichzeitig aber in dem Schlitze *e* eine Längsverschiebung in der

[1] Auf Taf. 4 steht irrthümlich *Wuppermann.*

Achse *w* erfahren kann. Zum Regulator gehört die auf einer festen Achse stehende Rolle *f* und die auf der Steuerwelle fixirte Feder *i*, die in der Arbeitsstellung des Daumens *d* sich in der Ruhelage befindet.

Beim Inbetriebsetzen der Maschine findet durch Gleitung der Cylinderschubcurve *g* an der Rolle *f* bei je einer Umdrehung der Welle *w* eine Verschiebung der Hülse *h* statt. Diese Verschiebung ist bestimmt durch die Höhe des Keiles *g*. Das Zurückschieben des Daumens in seine Arbeitsstellung wird von der ständig wirkenden Federkraft stets in gleicher Zeit ausgeführt. In dem Moment, in welchem der Keil *g* von der Rolle *f* frei wird, in welchem also der Daumen in axialer Richtung in seine Arbeitsstellung zurückzukehren beginnt, hat derselbe auch in der Umdrehungsrichtung noch einen bestimmten Weg *y* zurückzulegen, bevor er auf die Gleitfläche *c* bezieh. auf das Steuerungsorgan einwirken kann.

Bei normaler oder geringer Umdrehungsgeschwindigkeit legt der Daumen *d* den Weg *x* früher zurück als den Weg *y* und die Gleitfläche *c* läuft auf den Daumen auf. Ueberschreitet dagegen die Umdrehungsgeschwindigkeit die normale, so legt der Daumen *d* den Weg *y* früher zurück als den Weg *x* und der Daumen *d* gleitet an der vorderen Fläche von *c* entlang.

Während in dem ersteren Falle, dem Auflaufen der Rolle *c* auf den Daumen *d*, das Regulirorgan bethätigt und der Motor mit frischem Gemenge gefüllt wird, bleibt derselbe bei dem Vorbeigehen des Daumens *d* an der Gleitfläche *c* unbeeinflufst und die Füllungen und Verpuffungen fallen aus. Je nach der Arbeitsleistung des Motors wird nach dem Ausfall von einigen Füllungen die axiale Geschwindigkeit des Daumens *d* wieder Vorsprung über seine rotirende gewinnen.

Wenn man die Wege *x* und *y* gleich macht, mufs die umlaufende Geschwindigkeit des Daumens *d* die axiale um ein Geringes überschreiten, bevor die Füllungen aussetzen. In diesem Sinne betrachtet, ist der Apparat ein Differentialregulator, der sowohl das Füllen als auch das Aussetzen durch den Unterschied zwischen den beiden Geschwindigkeiten veranlafst.

Die Geschwindigkeit der Maschine ist demnach einstellbar durch die Veränderung der dem Verschieben der Hülse entgegenwirkenden Federkraft.

Die Federkraft kann durch ein Gewicht ersetzt werden; die Rolle beginnt durch Gleitung an der Cylinderschubcurve *g* die Hülse *h* zurückzuschieben.

Der Hebel *l* kann bei dieser Anordnung gleich als Ausrückorgan des Motors benutzt werden, wenn man für eine entsprechende Feststellung desselben Sorge trägt.

Bemerkt sei noch, dafs in dem Augenblick, in welchem der Daumen *d* die Berührungsebene der Rolle *c* erreicht, derselbe noch in der Vor-

wärtsbewegung ist, wodurch stets ein sicheres Auflaufen stattfindet. Man macht auch passend die Rolle *c* etwas schräg (kegelförmig) oder gibt der Daumenerhöhung eine entsprechende Abschrägung.

Während in Fig. 21 der Regulator in Beziehung zu einem Einlafsorgan gebracht ist, kann die Daumengestaltung auch zur Steuerung des Auslafsventils dienen. Bei normaler Geschwindigkeit des Motors erreicht der Daumen die Gleitfläche des Steuerungshebels und das Auslafsventil wird normal geöffnet; wächst dagegen die Umdrehungsgeschwindigkeit des Motors, so erreicht nur der zweite Daumen die Gleitfläche, welche nunmehr während der Aus- und Einlafsperiode festgehalten wird, so dafs in der letzteren die Abgase in den Cylinder gesaugt werden. (Fortsetzung folgt.)

Dampfmaschinen der Pariser Weltausstellung 1889; von Fr. Freytag,

Lehrer der Technischen Staatslehranstalten in Chemnitz.

(Fortsetzung des Berichtes S. 7 d. Bd.)

Mit Abbildungen auf Tafel 6.

Fr. Borssat in Paris hatte mehrere schnell laufende, sogen. Hammermaschinen ausgestellt, von denen die Fig. 17 und 18 Taf. 6 das kleinste Modell der eincylindrigen, mit einer eigenthümlichen Steuerung arbeitenden Maschine vorstellen. Dieselbe bildet eine Modification der Schleppschiebersteuerung von *Farcot*, doch ist nur der bei der letzteren angewandte, vom Regulator eingestellte Daumen beibehalten und es lassen sich mit derselben ebenfalls nur Füllungen bis ungefähr $^1/_3$ des Kolbenhubes erreichen, innerhalb welcher der Verschlufs der Dampfeinströmkanäle ziemlich schnell erfolgt; dagegen können die mit dieser Steuerung ausgerüsteten Maschinen eine bedeutend gröfsere Anzahl von Umdrehungen in der Zeiteinheit ausführen als diejenigen, welche mit der gewöhnlichen *Farcot*-Steuerung arbeiten.

Der flache Vertheilungsschieber ist an seinen beiden Enden mit zwei cylindrischen Ausbohrungen versehen, in welche die ähnlich wie bei einem *Meyer*-Schieber angeordneten Dampfdurchlafskanäle einmünden. In diesen Bohrungen bewegen sich zwei kleine mit einander verbundene Kolben, welche den Expansionsschieber bilden und zwischen denen der vom Kessel kommende hochgespannte Dampf sich bewegt, um von hier in den Cylinder zu gelangen. Auf dem Rücken der cylindrisch ausgebohrten Ansätze der Vertheilungsschieber gleitet eine mit zwei rechteckigen Durchbrechungen versehene Platte, in deren mittlerem, quadratisch ausgespartem Theile der vom Regulator eingestellte, bei jedem Hubwechsel zum Anschlage kommende Daumen Platz findet. Die recht-

eckigen Durchbrechungen dieser Platte communiciren je nach ihrer Bewegungsrichtung abwechselnd mit einem der beiden in den Ansätzen des Vertheilungsschiebers angebrachten Schlitze und gestatten dann den Eintritt des Dampfes hinter den betreffenden kleinen Kolben; in derselben Zeit kommen auch in der Gleitfläche der Platte angebrachte rechteckige Aushöhlungen über den Schlitz und die nach dem Ausströmkanale des Vertheilungsschiebers führende Leitung zu liegen, so dafs der vorher hinter dem anderen kleinen Kolben wirksam gewesene Dampf entweichen und nach erfolgtem Wechsel der Stellung des Expansionsschiebers frischer Dampf durch den frei werdenden Durchlafskanal des Vertheilungsschiebers in den Cylinder gelangen kann. Die beiden in der Gleitfläche der Platte angebrachten Höhlungen stehen durch Leitungen mit der freien Atmosphäre in fortwährender Verbindung, so dafs die Platte durch den Dampfdruck fest gegen den Vertheilungsschieber gedrückt wird und dessen Bewegungen so lange mitzumachen gezwungen ist, bis die Berührung mit dem Daumen eintritt. Durch die nun erfolgte Feststellung der Platte wird bei der Weiterbewegung des Vertheilungsschiebers einer der Schlitze geöffnet; der in denselben eintretende Dampf gelangt hinter die entsprechende Kolbenfläche des Expansionsschiebers und bewegt denselben so, dafs der vordem offen gewesene Durchlafskanal des Grundschiebers geschlossen und der andere für die nächste Füllung geöffnet wird.

Um ein Anstofsen der kleinen Kolben gegen die an den Enden ihrer Führungen eingeschraubten Deckel zu verhüten, liegen die schlitzförmigen Oeffnungen so gegen einander, dafs jeder Kolben noch vor Beendigung seines Hubes den Schlitz schliefst; der in den kleinen Cylindern verbleibende Dampf wird nun comprimirt und mildert den beim Hubwechsel auftretenden Stofs.

Das consolförmig gegossene Bett der Maschine trägt oben den Dampfcylinder, und in der am unteren Theile angegossenen langen Führung liegt eine zur Lagerung der Schwungradwelle dienende Hartgufsbüchse.

Der vor dem Dampfcylinder liegende und cylindrisch ausgebildete und deshalb vollständig entlastete Vertheilungsschieber empfängt den Dampf durch die auf der Daumenseite, sowie dieser gegenüber angebrachten Oeffnungen und wird durch eine Contrekurbel betrieben; er ist, da die Einströmkanäle des Cylinders behufs möglichster Reducirung der schädlichen Räume an den äufsersten Enden desselben liegen, von bedeutender Länge und in seinem Inneren bewegt sich der aus zwei kleinen Kolben gebildete Expansionsschieber, sowie ein kleiner Flachschieber, welcher vom Vertheilungsschieber mitgenommen wird und in Folge Zusammentreffens seiner aufgegossenen Leisten mit dem in der Mitte des Schieberkastens sitzenden Steuerungsdaumen die Dampfvertheilung regelt.

Der letztere wird von dem Regulator direkt unter Zwischenschaltung eines über die Regulatormuffe greifenden mit Gegengewicht versehenen Hebels, welcher durch den am Ende einer wagerechten Stange befestigten gezähnten Hebel mit einem auf der Daumenwelle aufgekeilten Zahnrad in Verbindung steht, bethätigt.

Eine gekuppelte 100 pferdige Zweicylindermaschine desselben Systems wie die vordem beschriebene Maschine diente mittels Riemenübersetzung zum Betreiben zweier *Gramme*-Dynamomaschinen von 10 Ampère 1500 Volt und 25 Ampère 600 Volt in der elektrischen Station des Syndikats auf dem Marsfelde.

Jeder Cylinder von 300mm Durchmesser und 450mm Kolbenhub ist mit der oben beschriebenen Steuerung versehen, welche hier mit den folgenden Abmessungen arbeitete:

	Unten	Oben
Gröfseres lineares Voreilen . .	5mm . .	5mm
Aeufsere Ueberdeckung . . .	13 . .	13
Vorausströmung	3 . .	11
Aeufsere Ueberdeckung . . .	15 . .	7
Maximalfüllungsgrad	0,25 . .	0,35
Compressionsgrad	0,10 . .	0,10

Die beiden Cylinder sind zusammengegossen und werden von einem Ständer mit vier schräg aufsteigenden, auch zur Führung der Kreuzköpfe dienenden Stützen getragen, die mit dem Sockel verschraubt sind; der letztere bildet mit den drei Lagern der um je 90° doppelt gekröpften Schwungradwelle ein Gufsstück.

Die Länge der Kurbelstangen beträgt, um die totale Höhe der Maschine möglichst niedrig zu bekommen, nur das Vierfache der Kurbellänge.

Die äufserst einfache, für grofse Geschwindigkeiten construirte stehende Maschine der *Société de Bâle*, Fig. 19 bis 22 (System *Burgin*), besteht aus einem langen, auf beiden Seiten offenen Cylinder, in dem sich zufolge der Wirkung des durch eine einzige in seiner Mitte gelegene Oeffnung ein- und austretenden Dampfes zwei Kolben so auf und nieder bewegen, dafs sie abwechselnd zusammentreffen oder sich von einander entfernen. Die hin und her gehende Bewegung dieser Kolben überträgt sich mittels Stangen auf drei um 180° gegen einander versetzte Kurbeln der in dem Bockgestell gelagerten, doppelt gekröpften Schwungradwelle, so dafs die von den Kurbelstangen auf diese Welle ausgeübten, entgegengesetzt gerichteten Kräfte sich aufheben.

Da der Dampf nur zwischen den beiden Kolben im Dampfcylinder arbeitet, sind Stopfbüchsen überhaupt nicht erforderlich. Der untere, der Schwungradwelle am nächsten liegende Kolben bethätigt diese mittels Stange direkt, während der andere Kolben durch Stangen und Traverse mit einer auf dem äufseren Umfange des Cylinders gleitenden

Führung verbunden ist, an deren angegossenen hohlen Zapfen zwei mit der Schwungradwelle verbundene Stangen angreifen.

Die Dampfvertheilung regeln zwei cylindrische, in einander gesteckte entlastete Schieber, von denen der innere die Dauer der Dampfeinströmung in den Cylinder bestimmt und mit dem Regulator in Verbindung steht. Die Gleichförmigkeit der Bewegung dieses mit 400 bis 500 minutlichen Umdrehungen laufenden Motors wird hauptsächlich dadurch erzielt, dafs der Schwerpunkt der bewegten Massen während des Ganges immer in ein und derselben Lage bleibt, der Dampf stets auf dieselben Kolbenflächen eine treibende Wirkung ausübt, sowie in den Köpfen der Kurbelstangen eingelegte Federn die Lager stets gegen ihre betreffenden Zapfen drücken und so jedes Spiel zwischen diesen beiden letzteren unmöglich machen.

Die Maschine kann aufser mit Dampf auch mit comprimirter Luft als ein- oder auch zweicylindrige Maschine betrieben werden.

Die von derselben Firma ausgestellte liegende Compoundmaschine (System *Socin und Wick*) zeigte die folgenden Verhältnisse:

Durchmesser des kleinen Cylinders	270mm
„ „ grofsen „	400mm
Gemeinschaftlicher Kolbenhub	550mm
Umdrehungen in der Minute	80
Effective Leistung	40 HP

Die Dampfvertheilung des Hochdruckcylinders erfolgte, wie Fig. 23 Taf. 6 veranschaulicht, durch zwei auf dessen Rücken liegende Einlafsventile, sowie zwei unter dem Cylinder angeordnete, rostartig durchbrochene Auslafsschieber.

Die an dem Excenterbügel *a* befestigte Stange ist bei *b* mit derjenigen eines kleinen Excenters *c* gelenkig verbunden und trägt an ihrem oberen Ende eine aus Stahl gefertigte Stofsplatte *d*, welche beim Zusammentreffen mit einer von zwei Hebeln *ee* getragenen ebensolchen Platte *d* das Heben des zugehörigen Einströmventiles veranlafst.

Das Excenter *c* steht mit dem Regulator in Verbindung, und je nach der Lage des von ihm eingestellten Schwingungspunktes *b* bleiben die Stofsplatten *dd* längere oder kürzere Zeit mit einander in Berührung und gestatten dem zufolge gröfsere oder kleinere Füllungen.

Die Bewegung eines jeden Auslafsschiebers wird durch ein Excenter *f* vermittelt, dessen Stange um den Zapfen *g* schwingt und mit ihrem Ende an der Schieberstange *h* angeschlossen ist. Die Dampfvertheilung des grofsen Cylinders regelt eine Doppelschiebersteuerung (System *Meyer*), welche, für ein bestimmtes Füllungsverhältnifs einmal eingestellt, eine Nachregulirung dann nicht mehr gestattet.

(Fortsetzung folgt.)

Von der Nordwestdeutschen Gewerbe- und Industrie-Ausstellung in Bremen 1890.

(Fortsetzung des Berichtes Bd. 277 S. 588.)

Die Fischerei-Ausstellung.

Die deutsche Seefischerei war bis zum Jahre 1866 in Folge der politischen und wirthschaftlichen, zersplitterten Verhältnisse und des geringen Interesses der Nation für die Seegewerbe in ihrer Entwickelung gegenüber anderen Küstenstaaten erheblich zurückgeblieben. Auch die von Hamburg und den friesischen Inseln geübte Fischerei und Seefahrt hatte keinen langen Bestand, so dafs namentlich der das englische und holländische Gewerbe weit übersteigende Hamburger Wallfischfang in den nordischen Meeren fast völlig zurückging. Ebenso wurde der Fang und die Zufuhr des wichtigsten Seefisches, des Herings, mehr und mehr Sache der Holländer und später der durch die Annäherung der grofsen sommerlichen Fischzüge an ihre Küsten begünstigten Schotten. Auch die seitens der preufsischen Regierung im vorigen Jahrhundert geförderten Versuche, Emden zu einem grofsartigen Ausgangspunkte der Heringsgrofsfischerei in der Nordsee zu machen, scheiterten an der überlegenen Concurrenz der Holländer.

Der Fang der übrigen als Nahrungsmittel in Frage kommenden Seefische in der Nähe der Küste war an der langgestreckten Ostseeküste im Wesentlichen ergiebiger als in der Nordsee, wo hauptsächlich nur auf Schellfisch Küstenfischerei seitens der Norderneyer und im Mündungsgebiete der deutschen Ströme getrieben wurde. Die Hochseefischerei wurde in der Nordsee ausschliefslich von Finkenwärder und Blankeneser Ewern gehandhabt.

Der Verbrauch des Frischfischfanges blieb, so weit der Fisch sich nicht zum Räuchern und Pökeln eignete, auf die Küstengebiete beschränkt, weil es keine Möglichkeit gab, den frischen Fisch unverdorben auf den binnenländischen Markt zu schaffen. Der Landversand frischer Fische auf Eis und in besonders eingerichteten Wagen der Eisenbahnen wurde erst in letzter Zeit auch durch Einführung der Fischdampfer möglich, so dafs erst in allerletzter Zeit der Frischfischfang als Grofsgewerbe zu betreiben ermöglicht ist.

Die deutsche Nordseefischerei konnte anfänglich nur langsam von den gebotenen Vortheilen Gebrauch machen, da Betriebskapital nicht sofort in erwünschtem Umfange zur Verfügung stand, die ersten gröfseren Fischereiunternehmungen in Bremen und Hamburg durch allerlei widrige Umstände zu Grunde gegangen waren, und das Publikum des deutschen Binnenlandes erst allmählich Geschmack an frischem Seefisch gewann. Das Hauptabsatzfeld, die volkreichen Städte, liegt in Deutschland zum Theil weit ab von der Küste, die Zufuhr wurde dadurch erschwert und vertheuert, die Bildung grofser Fischmärkte zurückgehalten.

Lange schon waren in Deutschland die für das deutsche Volkswohl strebenden Kreise sich bewufst, dafs unsere Seefischerei, als ein für die Volksernährung wichtiges, für die Küstenbevölkerung lohnendes und auch für die maritime Wehrhaftigkeit bedeutsames Gewerbe, wieder gehoben werden müsse. Im J. 1870 begann unter dem Protectorate des deutschen Kronprinzen der Deutsche Fischereiverein seine vielseitig fruchtbringende Thätigkeit, die sich zwischen der Pflege der Süfswasser- und der Seefischerei theilte. Im Frühjahre 1872 veranstaltete derselbe in der neuen Markthalle am Schiffbauerdamm in Berlin die erste „Ausstellung von Geräthschaften und Producten der See- und Binnenfischerei". Ihr folgte im J. 1880 die grofsartige internationale Fischerei-Ausstellung zu Berlin. Durch die Bildung der „Commission zur wissenschaftlichen Untersuchung der Deutschen Meere" in Kiel im J. 1870 wurde unserer Seefischerei ein wichtiges und, wie die reiche Wirksamkeit der Commission beweist, fruchtbringendes Förderungsmittel geboten. In der Erkenntnifs, dafs für die Pflege unserer Seefischerei ein eigenes Organ geschaffen werden müsse, wurde im März 1885 unter dem Vorsitze des Regierungsrathes *Herwig* die Section für Küsten- und Hochseefischerei gegründet. In der kurzen Zeit ihres Bestehens hat dieselbe, dank der Unterstützung der Reichsregierung, welche die Summe von 100000 M. zur Förderung der Hochseefischerei in den Reichsetat, zuerst für 1886/87, aufnahm, nach den verschiedensten Seiten unsere Seefischerei wesentlich gefördert, sie ist der Mittelpunkt für alle Bestrebungen in dieser Richtung geworden. Grofse Unternehmungen, wie die so dringende Anlage von Fischerhäfen an unserer Nordseeküste, wurden von ihr angeregt oder gefördert. Die Bildung von Kassen zur Versicherung von Fischerfahrzeugen und ferner zur Unterstützung der Hinterbliebenen von Fischern, die Verbesserung von Fahrzeugen und Geräthen, das Studium der fremden Fischereien zur Förderung der eigenen, die Gründung einer Fischerschule u. dgl. waren das Werk der Section.

Besonders galt es, durch Untersuchungsreisen neue Fang- und Laichplätze des Seeherings aufzufinden, da das Uebergewicht der schottischen Heringsfischerei wesentlich sich darauf gründet, dafs die Heringszüge des Sommers in der Nähe der Küsten erscheinen.

Jetzt führt Deutschland jährlich gesalzene Heringe fremden Fanges im Werthe von 30 Millionen Mark ein, welcher Summe gegenüber der Werth des eigenen Fanges im Betrage von 300000 M. gar nicht recht in Betracht kommt.

Nach dieser Richtung hin ist also noch wesentlich Wandel zu schaffen und bedarf es in erster Linie der erwähnten Auffindung neuer Fangplätze.

Der Reichthum der Nordsee an Fischen, namentlich an Kabeljau, Schellfisch, Dorsch, Zunge, welche in der Ostsee überhaupt nicht vorkommen, ist vorzugsweise an den grofsen Bänken in weiterer Entfer-

nung von der Küste zu suchen; die zur Fischerei verwendeten Fahrzeuge sind daher gedeckte Seeschiffe, bemannt mit einer gröfseren Zahl von Leuten, ausgerüstet und verproviantirt für eine längere Dauer, die Dampf- und Segelkutter für den Frischfischfang, die Logger für die Heringsfischerei in der hohen Nordsee. Die Küstenfischerei ist auf die Fischzäune (Argen oder Garden), in deren korbartiges Ende die von der Küste abströmende Fluth die Fische hineinführt, auf den Schellfischfang mit Leine und Angel im Herbst, Winter und Frühling, auf den mit verschiedenen Geräthen betriebenen Garneelenfang und auf die in den Strommündungen stattfindende, zu Zeiten, besonders in der Elbe, in hohem Mafse lohnende Fischerei mit mannigfaltigen Geräthen, namentlich den Hamen, beschränkt.

Die Fischerbevölkerung findet sich vorzugsweise auf den friesischen Inseln, den Fischerdörfern Finkenwärder und Blankenese und an der schleswig-holsteinischen Westküste. Der verhältnifsmäfsig geringere Fischreichthum der Ostsee bietet sich dagegen vorzugsweise in der Nähe der Küsten und deren Buchten und Haffen, die zahlreiche Fischerbevölkerung findet sich dort längs der ganzen weitgestreckten Küste; der Betrieb erfolgt meist in offenen Böten mit mannigfaltigen leichten Geräthen so nahe dem Lande, dafs letzteres leicht wieder erreicht werden kann.

Für die Hochseefischerei der Nordsee sind die auf dem Grunde des Meeres von einem Fahrzeuge geschleppten Geräthe: Kurre und Baumschleppnetz, zum Frischfischfang, das Treibnetz für den Heringsfang, die Leinen mit Angeln für den Schellfisch- und Kabeljaufang, die wichtigsten. In dem Küstenbetriebe der Ostsee spielen die Waaden — Geräthe, welche die Fische umspannen und die nach einer festen Stelle, Strand oder Boot, herangezogen werden —, sowie die Reusen eine Hauptrolle. —

Die Fischerei-Ausstellung — wie sie uns hier in Bremen gegenübertritt — kann nicht mit den früheren Veranstaltungen dieser Art, namentlich nicht mit der grofsartigen Berliner Fischerei-Ausstellung in Vergleich gezogen werden. Jedoch gewährt diese Abtheilung trotz ihrer Kleinheit den erfreulichen Beweis eines unzweideutigen Fortschrittes der deutschen Grofsfischerei.

Die Heringsfischerei wird mit dem sogen. Netzfleeth betrieben. 70 Netze zusammengefügt bilden die Netzfleeth (im Werthe von 10000 M.). Jedes der Netze hat eine Länge von 720 Maschen und eine Höhe von 260 bis 290 Maschen, welche auf 16 Faden Länge und 8 Faden Höhe eingefafst sind. Jedes Netz ist mit der oberen Seite an einem 15 Faden langen zolldicken sogen. Sperrreep mittels 120 Bändsel so befestigt, dafs die Netze noch etwa 6 Zoll vom Sperrreep entfernt sind. Die 70 Sperrreepe, an denen die Netze hängen, sind mit sogen. Flotten oder Schwimmern versehen und unter einander verbunden. Die Sperrreepe hängen

wieder durch die Zeisinge von je $4\frac{1}{2}$ Faden Länge an dem Fleethreep, einem armdicken Tau von 1200 Faden Länge und 4800 Pfund Schwere. Dieses Fleethreep, das Rückgrat des ganzen mächtigen Netzapparates, hängt an 70 an der Oberfläche des Meeres treibenden Tonnen oder Bojen, den sogen. Brails, von denen einzelne durch eingesetzte kleine Flaggen leicht kenntlich sind. Die Gesammtzahl der Maschen, in denen sich der in Schwärmen schwimmende Hering mit seinen Kiemen fängt beziffert sich auf 15 Millionen in dieser Netzfläche.

Ein solches Netzfleeth wird von sogen. Loggern aus bedient, von denen die *Emdener Heringsfischerei-Actiengesellschaft* ein Modell in $\frac{1}{10}$ der Naturgröfse vorführt.

Der Logger (*lougre*, eine französische Verbesserung) ist das moderne Fahrzeug für den Heringsfang in der hohen Nordsee, es hat die früheren schwerfälligeren Schiffsformen der alten holländischen Nordseefischer, die Buisen und Hoeker, derart verdrängt, dafs z. B. in der holländischen Heringsfischerflotte im J. 1888 neben 186 Loggern nur noch 8 Fahrzeuge der älteren Form auf den Fang ausgingen. Die Emdener Gesellschaft hat gegenwärtig 17 Logger in Betrieb. Es sind zweimastige Fahrzeuge von etwa 100 britischen R.-T. Tragfähigkeit. Vorn befindet sich das sogen. Kabelgatt zur Aufbewahrung für die Ankerreepe, weiter das Volkslogis und darauf verschiedene Abtheilungen zur Bergung der Heringstonnen. Hinter diesen folgt ein Fischraum zur ersten Aufnahme des aus dem Treibnetze herausgeschüttelten Herings, ferner eine Abtheilung für die Netze, sowie eine andere zur Bergung von Segeln, Tauwerk und anderem Inventar. Vor dem Achtersteven liegt eine kleine Kajüte für Schiffer und Steuermann. Alle Abtheilungen haben Luken. Zu jeder Seite des Fischraumes befindet sich eine mit der Verschanzung verbundene grofse offene Backe, „Krippe“ genannt. Auf der Rehling — in der Mitte dieser Krippen — ist an beiden Seiten des Schiffes je ein mit Rollen versehenes Fallreep. Die Besatzung eines Loggers besteht aus dem Schiffer, dem Steuermann, 8 Matrosen, 3 Leichtmatrosen und 2 Jungen, zusammen 15 Mann. Ihre Functionen beim Fange, der ganz in holländischer Weise mit den gleichen Netzen betrieben wird, sind gewissermafsen auch durch historische Ueberlieferung, wie es scheint, für alle Zeiten festgesetzt. Da sind die „Spillläufer“, die „Wantsteher“, die „Wanteinnehmer“, die „Reepschiefser“ u. a. m. Jeder Logger — ohne Ausrüstung einen Werth von gegen 25 bis 30000 M. darstellend — kann 3 bis 4 Reisen machen. Der Verdienst der Fischer richtet sich, wenigstens zum Theil, als sogen. Part oder Antheil nach dem Ertrage der Fischerei, deren Werth natürlich wiederum von den Marktpreisen des Herings abhängig ist. Der grofse Massenfang der Heringe geschieht bekanntlich an den schottischen Küsten, namentlich der schottischen Ostküste, wo der Hering im Sommer erscheint und bei Hunderten von Millionen gefangen wird. Der Betrieb ist dort ein einfacherer und

billigerer. Die Emdener Heringsfischereigesellschaft ist gewissermafsen das Schmerzenskind unserer Fischerei: obwohl durch zinsfreie Darlehen der Regierung wie durch Bau- und Ausrüstungsprämien unterstützt, ist es ihr, zum Theil unter den Einwirkungen einer früheren Mifsverwaltung, noch nicht gelungen, auf einen grünen Zweig zu kommen. Der Fang mit 17 Loggern im letzten Betriebsjahre betrug 11127¾ t zu einem Werthe von 313178 M. Die holländische Loggerflotte besteht aus nicht weniger als 200 Stück. Die Häfen Schottlands schicken sogar in den Sommermonaten 15000 kleinere Fahrzeuge zum Heringsfange aus.

Der Frischfischfang wird in der Nähe der Küste mit Angeln und auf der See mit dem sogen. Schleppnetz ausgeführt. Letzteres besteht aus einem durch eiserne Klammern, sogen. Klauen, vorn aus einander gehaltenes Sacknetz, das von dem Fahrzeuge aus auf dem Meeresgrunde geschleppt wird und in seine Oeffnung schöpft. Dieses Fischgeräth nennt der Fischer die Kurre. Dasselbe ist ein 19^{m} langer, sich nach hinten verjüngender Sack aus Garnmaschen, der vorn an der Oeffnung bei den ihn aus einander haltenden Klauen an dem 10^{m} langen und 16^{cm} starken Kurrbaum hängt. Die etwa 40^{k} schweren Kurren werden bei der Arbeit noch mit Gewichten beschwert.

Zur Bedienung dieser Kurren werden sogen. Ewer benutzt. Die Kutterewer haben eine Kiellänge von etwa 17^{m}, eine Breite über Deck von fast 6^{m} und eine Tiefe von 2^{m},08. In der Mitte des Ewers befindet sich die Bunge oder Büne, eine Abtheilung, welche durch schräg in den Boden eingebohrte Löcher dem Seewasser zugänglich ist und worin die lebendig zu erhaltenden Fische aufbewahrt werden; daneben hat jetzt jeder Ewer Eisbehälter, die 1500 bis 3000 Pfund Eis fassen. Diese Ewer, bedient von 3 bis 4 Mann, fangen mit solcher Kurre verhältnifsmäfsig ebenso viel Fische, als die in neuerer Zeit von Geestemünde und Hamburg aus in Betrieb gesetzten Dampfer (gegenwärtig 22); sie bewahren ihren Fang auch sorgfältig in Eis, oder in der Bünn, einem abgeschlossenen Raume unter Deck, der, an der Aufsenseite durchlöchert, vom Seewasser durchströmt wird, lebend auf, allein die kostspieligen von 15 Mann bedienten grofsen Fischdampfer bringen doch allwöchentlich weit gröfsere Massen frischer Seefische, namentlich die verschiedenen Plattfischarten, Schellfische, Kabeljau u. a. zu Markt.

Die Zahl der Ewer und Kutterewer, von denen auf der Ausstellung eine ganze Reihe von ausgezeichneten Modellen u. A. von *Junge* in Wewelsfleth zu sehen sind, hat sich in den letzten Jahren nicht vermehrt, während die Fischdampferflotte in ganz kurzer Zeit sich erheblich gemehrt hat und noch in diesem Jahre neue Dampfer hinzugekommen sind.

Die innere Einrichtung dieser Dampfer, welche auf den Werften von *Tecklenborg* in Geestemünde und *Wenke* in Bremerhaven erbaut, zum Theil auch in England gekauft wurden, zeigt das Modell des bei *Wenke*

in Bremerhaven erbauten *Präsident Herwig*. Den gesammten Fischereibetrieb an unseren Küsten und in der hohen Nordsee zeigen die sehr hübsch gearbeiteten Modelle, welche der Fischereiverein für den Kreis Norden ausgestellt hat: Wir sehen hier die Treibnetzfischerei auf Hering, die Schleppnetzfischerei und den Fang des Schellfisch und Kabeljau mit Leine und Angeln durch die bekannten von Norderney, Norddeich, Spiekeroog, Neu-Harlinger-Siel, Carolinen-Siel und benachbarten kleinen Küstenplätzen ausgehenden, von drei Mann bedienten Slupen.

Die weitere Küstenfischerei an der Nordsee geschieht mit kleinen Kurren, ausgelegten Körben und sogen. Schiebenetzen auf Granat oder Garneelen, jene beliebten Seekrebse, welche, leicht dem Verderben ausgesetzt, in frischem Zustande nicht weithin verführt werden können, neuerdings jedoch durch eine Fabrik in der oldenburgischen Stadt Varel in Conservenbüchsen präparirt, weithin versandt werden. Die Garneelenfischerei, wie der mit den sogen. Argen oder Aggen betriebene Fischfang ist ein Kleinbetrieb, der verhältnifsmäfsig nur geringe Auslagen erfordert, daher recht eigentlich eine Beschäftigung der Unbemittelten.

Die Agge oder Arge ist ein im Zickzacke längs und nahe der Küste aufgestellter Fischzaun aus Weidengeflecht, dessen äufserste nach See zu gelegene Spitze in einem mit der Oeffnung dem Lande zugewendeten Korbe endigt. Die ablaufende Fluth führt die Fische längs dem Zaune hin und zuletzt in den Korb. Bei Ebbezeit naht der Fischer mit seinem Schlickschlitten und birgt den Fang durch Ausschütten des Inhaltes in mitgebrachte Behälter. Da auch die Aggenfischerei nur im Herbst, Winter und Frühjahr stattfindet, so wird dieses Geräth in jedem Sommer beseitigt und im Herbste erneuert.

Zu den Geräthen der Küstenfischerei gehören auch die Hamen oder Küls (Modell von *Romann* in Leerort), wie wir sie im Dollart und der von den Tiden berührten Unterems, aber auch in unserer Weser, bei Elsfleth und Brake, sehen. Es sind das an eingerammten Pfählen befestigte grofse Sacknetze, in welche der Fluth- bezieh. Ebbestrom die Fische hineinführt und welche rechtzeitig von einem Boot aus entleert werden.

Bei der eben erwähnten Küstenfischerei ist es unvermeidlich, dafs eine Menge kleiner untermafsiger Fische aufgefangen werden und verloren gehen. Das Gleiche ist auch der Fall bei der Dampferfischerei mit dem Baumschleppnetz. Es ist das Verdienst der Section für Küsten- und Hochseefischerei, auf die Verwerthung dieses sogen. bisher achtlos fortgeworfenen Nebenfanges für Düngerzwecke der Landwirthschaft aufmerksam gemacht und die Verwirklichung solchen Fortschrittes eingeleitet zu haben.

Unter die Küstenfischerei gehört auch der Störfang. Derselbe wird in dem unteren Laufe der zur Nordsee fliefsenden Ströme, also namentlich in der Unterems, der Unterweser und der Unterelbe, ferner in und vor

den Mündungen der kleineren Gewässer der schleswig-holsteinischen Westküste (Eider und Stör) betrieben. Am lebhaftesten ist der Fang in der fischreichen Unterelbe. Sowohl von der Ems als von der Elbe sind die sämmtlichen Geräthe, als: Theil eines Störnetzes, Holzboje, Leuchtboje, Störhauer, Störtaue und Modelle des Betriebes in mehreren Gruppen von *Romann* zu Leerort, von *Mohr* zu Glückstadt und von *Albers* zu Neuendeich vertreten. Je nach der Oertlichkeit, wo das Netz Anwendung finden soll, haben die Störnetze eine gröfsere oder geringere Länge. In der Regel sind sie etwa 100 Faden lang. Das wie bei den Heringsnetzen mit Katechu getränkte Netz ist aus starkem Garn mit Maschen von 16 bis 18^{cm} Weite und wird durch sogen. Pümpel (Bojen), welche mittels Leinen an dem oberen Rande des Netzes befestigt sind, im Wasser getragen, derart, dafs auf 200 Faden Netzlänge 100 Pümpel kommen. Diese ebenfalls ausgestellten Pümpel sind flaschenförmig aus leichtem Holze gefertigt und etwa 0^{m},5 lang. Sie sind schwarz oder schwarz und roth angestrichen. Das Netz wird von einem offenen Boote, das von 2 Mann besetzt wird, ausgebracht. Durch die eigene Schwere niederhängend, treibt es mit der Strömung; seine Lage ist für die Fischer durch eine am Ende des oberen Theiles des Netzes, dem sogen. Obersimm, befestigte Boje, auf welcher bei der Nachtfischerei eine Laterne angebracht wird, kenntlich. An der Bewegung der Pümpel gewahrt der Fischer, dafs sich ein den Strom heraufkommender Stör in das lose treibende Netz eingewickelt hat. Mit Hilfe des sogen. Störhauers wird dann vorsichtig das Netz und mit ihm der Stör aufgenommen. Später wird der Fisch mit Tauen am Boote befestigt. Das eine Tau zieht man durch Maul und Kiemen, das andere legt man um den Schwanz.

Auch die Geräthe zur Bereitung des Caviars, Reiben und Siebe, sind von *Mohr* in Glückstadt ausgestellt. Wenn diese Fischerei oberhalb der Flufsmündungen als gefahrlos bezeichnet werden kann, so ist sie es durchaus nicht immer draufsen vor den Flufsmündungen, z. B. auf dem Norderwatt vor der Elbmündung. Es ist dann erforderlich, dafs ein gedecktes Fahrzeug, ein Ewer, in der Nähe der vom Boote aus mit dem Netze fischenden Leute liegt. Bei plötzlich eintretendem schlechten Wetter vermag das Boot das Fahrzeug oft nicht mehr zu erreichen und geht verloren.

Nach der preufsischen Ministerialstatistik aus den Jahren 1883 und 1884 wird die Fischerei an der Unterems, hauptsächlich von Oldersum, von Leerort, Terborg, Critzum, Ditzum und Jemgum, an der Unterweser auf der Strecke von Lienen bis Grofsen-Siel und am preufsischen Ufer von Rechtenfleth aus betrieben, doch werden hier die Störe auch in Hamen gefangen. Prof. *Metzger* gibt für 1884 die Zahl der Störnetze für die Elbe auf 256, für die Weser auf nur 18 an. In guten Jahren betrug der Störfang der Unterelbe und Elbmündungen wohl an 8000 Störe.

Unter den zahlreich vertretenen Geräthen der Fischerei der Unterelbe, deren Fahrzeuge besonders die Altenwärder Ewer sind, ist noch das grofse Buttnetz hervorzuheben. Dasselbe ist unter anderen von *C. Marquart*, Fischer in Finkenwärder, mit Zubehör (Draggen oder Anker und Knüppel mit Tauen) ausgestellt. Es dient als Zug- wie als Treibnetz zum Fange von Butt, Schnäpel, Maifisch und anderen Fischen. Fahrzeuge der Elbfischerei sind in Altenwärder nach einem bei *Kröger* in Blankenese kürzlich erschienenen Verzeichnifs 55, in Finkenwärder 26, in Neuhof 10, in Krusenbusch 1, in Cranz 2, in Estebrügge 1.

Dafs die Hochseefischerflotte der Unterelborte sich trotz des steigenden Verbrauchs von frischen Seefischen nicht gemehrt hat, liegt an der steigenden Concurrenz der Fischdampfer. Diese 1883 auf der grofsen Londoner Fischereiausstellung in Modellen vorgeführten Fahrzeuge wurden zuerst in Nordamerika bei der sogen. Menhadenfischerei mit grofsem Erfolg verwendet. Von da aus fand deren Einführung in England und Frankreich statt, wo man bisher nur Fischtransportdampfer behufs Uebernahme des Fanges der Fischerflotte in See und schnelle Heranführung desselben zum Markte (London, Hull, Grimsby) kannte. Im Frühjahr 1885 wurde für Rechnung der Fischhandelsfirma *F. Busse* in Geestemünde der erste deutsche Fischdampfer *Sagitta* auf der Werft von *F. W. Wenke* in Bremerhafen erbaut. Die Ausstellung zeigt uns Modelle dieses und dreier anderer auf dieser Werft erbauten Dampfer (*Präsident Herwig*, *Sophie* und *Makrele*). Gegenwärtig sind von Geestemünde, Bremerhaven, Hamburg, Altona und Cranz bereits 22 Fischdampfer in Betrieb. Die bei weitem gröfste Zahl fällt auf Geestemünde und Bremerhafen. Auch die Werft von *Joh. C. Tecklenborg* in Geestemünde hat eine Reihe dieser Fischdampfer erbaut. Dieselben haben eine Länge von etwa 30^{m}, eine Breite von 7^{m} und eine Tiefe von 4^{m}. Der Schiffskörper ist aus Eisen hergestellt bis auf das Deck, welches aus Yellowpine besteht, über dem Maschinen- und Kesselraum jedoch aufserdem mit Eisen unterzogen ist. Vier wasserdichte eiserne Querschotte theilen den Schiffsraum in fünf Abtheilungen, deren jede durch eine Rohrleitung mit den Maschinenpumpen verbunden ist. Die hintere Abtheilung dient als Raum für Ballast, Kabelgat u. s. w., die zweite enthält die Kabinen für den Kapitän, den Steuermann und die Maschinisten. In der dritten Abtheilung sind Maschinen, Kessel und Kohlen untergebracht, ferner ein Behälter für Kesselspeisewasser; in der vierten Abtheilung befindet sich der Laderaum, sowie ein Verschlag für Netze, Segel, Leinen u. s. w. und in der vorderen endlich das Mannschaftslogis. Die Kosten der Herstellung eines Fischdampfers betragen 100 000 bis 120 000 M. Auf in der Regel achttägigen Reisen werden 8000 bis 12 000 Pfund Fische angebracht. (Es liegt hier das Ergebnifs von zwei solcher Fischdampferreisen aus dem Monat Januar 1889 vor. Die

eine Reise vom 16. bis 27. Januar lieferte 11834 Pfund, und die andere vom 22. bis 28. Januar 12298 Pfund.) Die Besatzung der Fischdampfer beträgt 13 bis 14 Mann, ihre Löhnung besteht theils in festen Gagen, theils im Antheil am Fange. Das Geräth dieser Dampferfischerei ist das englische Baumschleppnetz, eine grofse Kurre von bis 150 Fufs Länge. Diese Netze werden von England bezogen.

Noch seien bezüglich der Nordsee die vorzüglichen Modelle der Bauten für den neuen Schutz- und Liegehafen auf Norderney und in Norddeich, dem der Insel gegenüberliegenden Theile des Festlandes, erwähnt. Diese Bauten bilden ein zusammenhängendes Ganze, die Anlagen in Norderney sind fast vollendet, während das Werk in Norddeich im Sommer 1891 fertig gestellt werden soll. In Bezug auf Fischereihäfen waren wir bisher im Vergleich zu Dänemark, England und Holland ungünstig gestellt, es fehlte an solchen Anlagen, deren Ausführung allerdings bei der eigenthümlichen Beschaffenheit unserer Küsten grofse Schwierigkeiten bietet und erhebliche Kosten verursacht. Der Norderneyer Hafen soll bequeme Lösch- und Ladeplätze bieten und als ein sicherer Zufluchts- und Liegehafen bei stürmischem Wetter und im Winter dienen. Dazu ist die breite Hafenrinne geschaffen, welche für kleine Schifffahrt auch bei Niedrigwasser genügende Tiefe hat. Um diese Wassertiefe dauernd zu erhalten, schliefst sich an die Hafenrinne ein etwa 1200^{m} langes und 800^{m} breites Spülbecken. Im Modell ist dasselbe wasserfrei dargestellt. Es füllt sich bei jeder Fluth bis zu einer bestimmten im Modell bezeichneten Linie mit Wasser, das durch die Hafenrinne zu und ab strömt und letztere mittels solcher Spülung tief erhält.

Auch die an sich nicht sehr bedeutende deutsche Austernzucht und die Austernfischerei ist auf der Ausstellung vertreten. Neben dem Austernschraper, einem schweren eisernen Scharrnetz, welches zum Austernfang dient, findet sich ein Modell eines Sylter Austernfischer-Fahrzeuges, wie solche im nordfriesischen Wattenmeer zur Befischung der dortigen fiskalischen Bänke benutzt werden. Diese Bänke, die durch Ueberfischung stark entvölkert waren, werden seit einigen Jahren völlig geschont und sollen erst im kommenden Jahre dem Fange wieder zugänglich gemacht werden.

Aus den Austernbassins in Husum, woselbst seit einiger Zeit Austern gezüchtet werden, sind lebende zwei-, drei- und vierjährige Austern geschickt worden, welche in mit vieler Mühe hergerichteten Aquarien vorgeführt werden. Die *Tysnaes Oesters Co.* zu Bergen in Norwegen hat für die Ausstellung eine Anzahl von bildlichen Darstellungen, von getrockneten Austern verschiedenen Alters, von Brutsammlern u. s. w. zur Verfügung gestellt, welche insgesammt ein vollkommenes Bild der seit den Jahren 1880 und 1884 in den Zuchtteichen bei Espevig und Seloe unweit Bergen betriebenen Cultur geben. In diesen Teichen

wird die Austernbrut auf ausgehängten Birkenreisern und leeren Muschelschalen gesammelt, auf denen man sie meist ein Jahr lang beläfst, um sie dann auf den Bänken des freien Wassers auszusetzen.

Neben den Austern verdient die Muschelzucht Erwähnung, welche besonders an der schleswig-holsteinischen Ostküste fortgesetzt an Bedeutung gewinnt und speciell in Apenrade und Ellerbeck sich auf der Höhe befindet. Während man an den Nordseeküsten die Muscheln einfach vom Boden sammelt, ohne noch besonders auf die Lagerung der Thiere zu achten, oder bestimmte Zeiten, in denen die Thiere am besten genährt sind, für das Sammeln zu bevorzugen, weifs man an der Ostsee diese Dinge zu beachten. Man setzt Bäume als Brutsammler ins Wasser, welche nach 3 bis 4 Jahren zur Frühjahrszeit, wo die Muscheln der Geschlechtsreife entgegengehen und im besten Ernährungszustande sind, gezogen werden. Die Muscheln sind nicht blofs frisch gekocht oder gebacken, sondern auch als Marinade eine sehr beliebte, wohlschmeckende und auch nahrhafte Speise. (Fortsetzung folgt.)

Die Theerölseifenlösungen und das Lysol, ein neues Desinficiens; von C. Engler.

(Schlufs des Berichtes S. 26 d. Bd.)

Im Anschlusse an die vorstehende Arbeit von *Engler* lassen wir noch einen die Hauptpunkte berücksichtigenden Auszug aus der oben erwähnten Abhandlung von *Schottelius* (*Vergleichende Untersuchungen über die desinficirende Wirkung einiger Theerproducte. Münchener Medicinische Wochenschrift*, 1890 Nr. 20) folgen:

Um zu prüfen, ob ein Unterschied bestehe bezüglich der desinficirenden Kraft zwischen Lysol II und Lysol III, wurden folgende Versuche angestellt:

Von einer alten in Bouillon gewachsenen Typhuscultur und von einer ebensolchen frisch gewachsenen wurden gleiche Theile vermischt und in ein sogen. Patenttropffläschchen gefüllt, davon wurden je zehn Tropfen in neun *Pasteur*'sche Culturkölbchen abgezählt, von denen jedes 10^{cc} steriler Bouillon enthielt. Zu diesem Gemische alter und frisch vegetirender Typhusbacillen setzte ich sowohl von Lysol II als von Lysol III Lösungen von verschiedenen Concentrationsgraden zu und liefs dieselben 20 Minuten lang einwirken. Die Menge der zugesetzten Desinfectionsflüssigkeit betrug jedesmal 5^{cc}.

Zur weiteren Beobachtung wurden nach Ablauf der 20 Minuten von jeder Probe vier Gelatineplatten gegossen, von denen die erste in 10^{cc} Fleischinfusgelatine 1^{cc} der mit dem Desinficiens versetzten Typhus-

bacillen-Bouillon enthielt, die zweite Platte wiederum 1cc der ersten, die dritte 0cc,5 der zweiten und die vierte 0cc,25 der dritten.

Bei gleichmäfsiger Vertheilung der Typhusbacillen in der Bouillon und in der Nährgelatine, welche bei gründlicher mechanischer Mischung wohl zu erreichen ist, mufste sich daher die Zahl der auf der vierten Platte enthaltenen Keime zu der der ersten wie 1 : 8000 verhalten.

In ganz gleicher Weise wurde aufser an Typhusbacillen die Wirkung des Lysols bezieh. der Unterschied der beiden übersandten Sorten an Cholerabacillen und an Milzbrandblut vom Rind geprüft, welches einem sehr acut verlaufenen Falle entstammte, aber aufser Milzbrandbacillen bereits einige Verunreinigungen enthielt.

Von jeder Versuchsreihe wurde zur Controle der Anzahl keimfähiger Spaltpilze ein mit den desinficirten gleichzeitig beschicktes Bouillonkölbchen mittels des Plattenverfahrens auf die in 1cc enthaltene Spaltpilzmenge geprüft und zwar durch vier Platten zu je 10cc Nährgelatine, welche die oben angegebenen Verdünnungsabstufungen enthielten.

Das Ergebnifs dieser Versuchsreihen liegt in folgenden Tabellen vor:

Tabelle I. Typhus.

Cultur: 10 Tropfen, Bouillon: 20cc, Desinficiens: 5cc.
Zeit: 20 Minuten.

Proc.	15cc enthielten vom Desinficiens	Lysol II	Lysol III	Controle
1.0	0g,05	ganz frei	ganz frei	In je 10cc Nährgelatine
0,5	0g,025	sehr zahlreiche kleine Colonien	sehr zahlreiche kleine Colonien	
0,25	0g,0125	zahllose Colonien	zahllose Colonien	1cc : 1 : 0,5 : 0,25
0,1	0g,005	„ „	„ „	auf Platte IV 280 Colonien, daher im cc: etwa 2240000 Keime.

Tabelle II. Cholera.

Cultur: 10 Tropfen, Bouillon: 20cc, Desinficiens: 5cc.
Zeit: 20 Minuten.

Proc.	15cc enthielten vom Desinficiens	Lysol II	Lysol III	Controle
1.0	0g,05	ganz frei	ganz frei	1cc : 1 : 0,5 : 0,25
0,5	0g,025	zahllose Colonien	zahllose Colonien	
0,25	0g,0125	verflüssigt	verflüssigt	auf Platte IV etwa 500 daher im cc: etwa 4000000.
0,1	0g,005	„	„	

Tabelle III. Faules Milzbrandblut.

Cultur: 10 Tropfen. Bouillon: 20cc. Desinficiens: 5cc.

Zeit: 20 Minuten.

Proc.	15 cc enthielten vom Desinficiens	Lysol II	Lysol III	Controle
1,0	0g,05	etwa 350	etwa 350	1cc : 1 : 0,5 : 0,25
0,5	0g,025	verflüssigt	verflüssigt	Auf Platte IV bereits nach 24 Stunden zahllose, nach 36 bis 48 Stunden verflüssigt.
0,25	0g,0125	„	„	
0,1	0g,005	„	„	

Aus diesen Tabellen geht hervor, dafs ein Unterschied in der desinficirenden Kraft der beiden Lysolarten nicht besteht.

In je 100cc des mit 1procentiger Lösung versetzten Bakteriengemisches waren 0,333 u. s. w. Lysol enthalten; diese Menge genügte, um bei Typhus und bei Cholera in Zeit von 20 Minuten die in grofser Menge — im Cubikcentimeter 2 bis 4 Millionen — vorhandenen lebensfähigen Keime zu tödten, während in dem faulen Milzbrandblut Bakterien vorhanden gewesen sein müssen, welche der Einwirkung des Desinficiens in der angewandten Concentration widerstanden. Immerhin ist auch hier ein Erfolg des Lysols nicht zu verkennen, indem die Controlplatte IV nach 24 Stunden bereits zahllose Colonien enthielt, während die mit 1procentiger Lysollösung versetzten Platten nach mehreren Tagen nur zwischen 300 bis 400 Colonien zeigten.

Die in den Tabellen mitgetheilten und einige andere vorläufig angestellte Versuche geben überdies annähernd einen Mafsstab für die Gröfse der desinficirenden Kraft des Lysols.

Die anzustellende Untersuchung über die bakterientödtende Kraft des Lysols gegenüber anderen Desinficientien konnte daher von einigermafsen bestimmten Gesichtspunkten aus geleitet werden. Die drei Factoren, welche überhaupt mafsgebend sind für die Bestimmung der Desinfectionskraft irgend eines Stoffes und deren Wechselwirkung bei einem Vergleich verschiedener Desinfectionsmittel unter einander in Rücksicht zu nehmen ist, bestehen:

1) in dem Concentrationsgrade bezieh. der Menge des betreffenden Desinficiens und in der Art seiner Vertheilung;

2) in der zeitlichen Einwirkung desselben;

3) in der Bakterienart und seiner Entwickelungsform, auf welche das Desinfectionsmittel einwirken soll.

Was den ersten Punkt betrifft, so kann wohl als feststehend anerkannt werden, dafs eine „Lösung“ als feinste Art der Vertheilung die günstigsten Bedingungen bietet für die Einwirkung von Desinfections-

mitteln auf flüssige oder feste Materialien; die Bedingung erfüllt das Lysol, indem es sich in beliebigen Concentrationsgraden dauernd als klare Lösung erhält.

Bezüglich der zeitlichen Einwirkung von Desinfectionsmitteln ist besonders von praktischer Bedeutung, einmal den Concentrationsgrad kennen zu lernen, welcher eine sofortige Vernichtung der lebensfähigen Spaltpilze und ihrer Dauerformen zur Folge hat und weiterhin die geringste Menge zu kennen, welche in einer praktischen Bedürfnissen entsprechenden Zeit eine Tödtung der Bakterien bewirkt.

Als Zeit der Einwirkung des Desinficienten auf die zu desinficirenden Flüssigkeiten wurde durchschnittlich ein Zeitabschnitt von 20 Minuten gewählt, da dieser Zeitraum dem praktischen Zwecke einer raschen Desinfection noch entsprechen kann und nachdem sich gezeigt hatte, dafs eine verhältnifsmäfsig sehr geringe Menge des neuen Desinfectionsstoffes genügt, um während dieser Zeit auch die Dauerformen der widerstandsfähigsten Spaltpilze zu vernichten. Nur mit Milzbrandbacillen und Milzbrandsporen wurde eine Ausnahme gemacht und dieselben einer eingehenden Prüfung auf ihr Verhalten gegenüber einer verschieden langen Dauer der Einwirkung des Lysols und der diesem nahestehenden Desinficientien unterzogen; zumeist deshalb, weil in den Arbeiten über die Wirkung von Desinfectionsmitteln gewöhnlich gerade die Milzbrandbacillen und -Sporen zum Ausgangspunkte der Untersuchungen genommen werden.

Tabelle IV.

Vergleichende Tabelle über die Grenzwerthe für sofort erfolgende Tödtung von Spaltpilzen.

I. Staphylococcus pyog. aureus.

Cultur: 10 Tropfen, Bouillon: 20cc, Desinficiens: 5cc.

Proc.	Das Material enthielt vom betr. Desinficiens in:		Acid. carb. offic. Platten				Creolin Platten				Lysol Platten				Controle 1cc : 1 : 1/2 : 1/4
	25cc	100cc	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1,0	0g,05	0g,2	Wie auf der Controlplatte				—	Wie auf Controle			—	zahlreiche	wenige	einzelne	Auf Platte IV etwa 850
1,5	0g,075	0g,3	"	"	"	"	—	"	"	"	—	—	—	—	
5,0	0g,25	1g,0	unzählige	sehr viel	zahlreiche	wenige	—	Aureus nicht gewachsen, einige Verunreinigung			—	—	—	—	daher im cc: etwa 6880000
10,0	0g,5	2g,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

Neben dem Lysol und gleichzeitig mit demselben kamen die synthetische Carbolsäure, die officinelle Carbolsäure und *Pearson*'s Kreolin zur Untersuchung, da es sich wesentlich um einen Vergleich der aus dem Steinkohlentheer gewonnenen Desinficientien handelte. Im Verlaufe der Versuchsreihen zeigte sich, dafs ein wesentlicher Unterschied in der desinficirenden Kraft der synthetischen und der officinellen Carbolsäure nicht besteht, wefswegen nur mehr Carbolsäure, Kreolin und Lysol in den Bereich der Versuche gezogen wurden.

Die Ergebnisse der angestellten Versuche werden durch die nachfolgenden Tabellen in übersichtlicher Form wiedergegeben.

Tabelle IV und V zeigt die anzuwendenden Mengen der Desinfectionsmittel, welche für die zu Grund gelegte Flüssigkeitsmasse (25^{cc}) eine sofortige Vernichtung aller lebendigen Keime zur Folge haben:

Tabelle V. Typhus.

Cultur: 10 Tropfen; Bouillon: 20^{cc}; Desinficiens: 5^{cc}.

Proc.	Das Material enthielt vom betr. Desinficiens in: 25^{cc}	100^{cc}	Acid. carb. offic. Platten 1 | 2 | 3 | 4	Kreolin Platten 1 | 2 | 3 | 4	Lysol Platten 1 | 2 | 3 | 4	Controle $1^{cc}:1:1/2:1/4$
1,0	0^g,05	0^g,2	Wie auf der Controle	Wie auf der Controle	Wie auf der Controle	Auf Platte IV etwa 360 daher im cc: etwa 2880000
1,5	0^g,075	0^g,3	„	„	—	
5,0	0^g,25	1^g,0	„	„	—	
10,0	0^g,5	2^g,0	—	stark gewachsen	—	

Zu obiger Versuchsreihe wurde der Staphylococcus pyogenes aureus und Typhusbacillen gewählt, weil diese beiden Spaltpilzarten Repräsentanten einer leicht und einer schwer zu vernichtenden Bakterienart darstellen. Aus der weiter unten mitgetheilten Tabelle Nr. VI geht hervor, dafs die verschiedenen Spaltpilzarten mit ihren Dauerformen durchaus nicht gleichartig gegenüber den verarbeiteten Desinfectionsmitteln sich verhalten, sondern dafs einige sehr empfindlich, andere widerstandsfähiger gegen dieselben sind. Ein verhältnifsmäfsig leicht zu zerstörender Spaltpilz ist eben der Staphylococcus pyogenes aureus, während die Typhusbacillen — wohl in ihren Dauerformen — zu den am schwersten zu vernichtenden Spaltpilzen gehören.

Dem entspricht auch ihr Verhalten bei dem Versuch sofortiger Tödtung, da der Staphylococcus pyogenes aureus schon bei Zusatz von 5^{cc} einer 1,5procentigen Lysollösung vernichtet war, während die Typhusbacillen bei dieser Menge noch unbeeinflufst wuchsen und erst durch eine 5procentige Lysollösung zerstört wurden. Dieselbe Wirkung trat für den Staphylococcus pyogenes aureus bei Kreolin erst in 5procentiger Lösung und bei Carbolsäure erst in 10procentiger Lösung ein.

Weitere Versuche von *Schottelius* lehrten, dafs die Carbolsäure gar keinen Einflufs auf das Wachsthum der Spaltpilze hatte, die Wirkung des Kreolin äufserte sich mindestens in einer deutlichen Wachsthumshemmung, bei einigen Spaltpilzen sogar in einer Vernichtung aller entwickelungsfähigen Keime; bei dem Lysol blieb für alle zur Untersuchung herangezogenen Bakterienarten das Wachsthum völlig aus.

Das Gesammtergebnifs seiner Unsersuchungen wird von *Schottelius* dahin zusammengefafst, dafs wir in dem Lysol ein neues äufserst wirksames Desinfectionsmittel besitzen, welches den bekannteren der aus den schweren Theerölen stammenden Desinficientien speciell der Carbolsäure und dem Kreolin an antimycotischer Kraft überlegen ist. Gegenüber dem Kreolin, dessen ungleichartige Zusammensetzung, trotz seines zweifellos vorzüglichen Desinfectionsvermögens, auch aus der Verschiedenheit der bakteriologischen Untersuchungsresultate hervorgeht, hat das Lysol überdies noch den Vorzug einer in beliebiger Concentration klar löslichen gleichartig zusammengesetzten Flüssigkeit.

Bemerkungen zu vorstehendem Bericht von *C. Engler.*

Nach Publikation der obigen Abhandlung hatte Herr Dr. *Schenkel* die Freundlichkeit, mich darauf aufmerksam zu machen, dafs *H. Hager*[1] schon im J. 1884 ein von der chemischen Fabrik *Eisenbüttel* zu Braunschweig fabricirtes in Wasser lösliches Sapocarbol beschrieben hat. Die betreffende Notiz ist in keine der übrigen mir bekannten *Zeitschriften*, auch nicht in die *Jahresberichte* übergegangen, was wohl darin seinen Grund hat, dafs in derselben nur von der Thatsache der Existenz einer durch Seifen löslich gemachten „reinen und rohen Carbolsäure“, nicht aber von der Herstellungsweise die Rede ist. In seinen eigenen Publikationen, in denen Dr. *Schenkel* das Sapocarbol bespricht[2], geschieht zufällig nur derjenigen Präparate Erwähnung, welche mit Wasser emulgiren und also identisch sind mit Creolin, so dafs ich annehmen mufste, es handle sich bei dem Sapocarbol nur um eine Lösung von Seife in Carbolsäure und nicht umgekehrt. Dafs mir demgegenüber bei einem durch Vermittelung einer hiesigen Apotheke bezogenen Sapocarbol die vollständige Wasserlöslichkeit dieses Präparates aufgefallen ist, geht aus vorstehender Abhandlung hervor; ich nahm jedoch an, dafs es sich dabei um ein Präparat neuesten Datums handle. — Einige weitere Präparate, welche mir Herr Dr. *Schenkel* unterdessen freundlichst zur Verfügung gestellt hat (Sapocarbol 00,0 und I ergaben bei der hierselbst durchgeführten Analyse zwischen 44 und 47 Proc. Phenole (ungereinigt), stimmen also im Wesentlichen mit dem Lysol überein. Ob ihre Herstellungsart dieselbe, ist mir nicht bekannt.

---

[1] *Pharm. Centralhalle* 1884, S. 290.
[2] *Chem. Zeitung* 1887 S. 1127 u. 1229, 1888 S. 186.

Ueber Fortschritte in der Bierbrauerei.

Gerstenculturversuche und Gerstenuntersuchungen. (*Allgemeine Brauer- und Hopfen-Zeitung*, 1890 Bd. 30 S. 833, nach der *Zeitschrift des landwirthschaftlichen Vereins der Provinz Sachsen.*) Die Culturversuche wurden 1889 auf dem *Heine*'schen Gute in Hadmersleben (Provinz Sachsen), die Untersuchung der Ernteproducte an der landwirthschaftlichen Versuchsstation Halle a. d. S. ausgeführt. Einem Berichte von Prof. *Märcker* in genannter Zeitschrift ist folgendes zu entnehmen:

1) Der Stickstoffgehalt sämmtlicher untersuchten Gersten war ein ganz aufsergewöhnlich niedriger, denn wir finden als Maximalzahl nur 7,71 Proc. Proteïn, während die Minimalzahl auf den nur sehr selten zu beobachtenden Gehalt von 6,77 Proc. Proteïn heruntergeht.

2) Diesem Verhalten entsprechend war denn auch die Qualität der Gersten eine durchgehends ausgezeichnete, und man kann wenigstens die zur Gruppe der Chevaliergersten gehörigen Körner sämmtlich mindestens als fein, einige sogar als hochfein bezeichnen.

3) Von den zur Gruppe der Chevaliergersten gehörigen besafsen die goldenen Melonen-, v. *Throta*'s, *Heine*'s und die schottische Perlgerste eine lebhafte canariengelbe Farbe, wie dieselbe an der Braugerste so besonders hoch geschätzt wird, während Kinver, Oregon, *Richardson*'s und *Woolnaugh*'s eine weifse, aber immer noch reine und schöne Farbe zeigten, und wenn auch die Farbe kein absolutes Kriterium für die Güte der Gerste ist, so würden die Brauer doch wahrscheinlich die gelben vorziehen.

4) Von den Imperialgersten ist *Webb*'s bartlose die dünnschaligste mit der besten und zartesten Kräuselung der Samenschale, während die Diamantgerste die dickschaligste ist. Der grofse Fortschritt, welchen die Samenzüchter bezüglich der Imperialzüchtungen gemacht haben, ist hier besonders hervorzuheben. Die Juwel- und *Webb*'s bartlose Gerste nähern sich an milder und mehliger Beschaffenheit des Korns den Chevaliergersten; die Diamantgerste hat den Imperialcharakter in der Ausbildung einer dickeren Samenschale und eines glasigen Korns noch am meisten bewahrt und ist die relativ geringwerthigste der Imperialgersten. Da sie jedoch nach *Heine*'s Beobachtungen durch ihre hohe Ertragsfähigkeit und ihre hohe Strohproduction ausgezeichnet ist, mufs sie trotz ihres Gehaltes von 48 Proc. glasigen Körnern immerhin noch als eine werthvolle Züchtung bezeichnet werden.

5) Von den Landgersten gleicht die Saalegerste im Aeufseren ihres Korns den Chevaliergersten zum Verwechseln und ist ihrer Abstammung nach wohl auch eine Chevaliergerste, welche aber eine zu geringe Ertragsfähigkeit besitzt, ohne dafür innere hervorragende Eigenschaften zu zeigen, um sie als eine anbauwerthe Varietät hinzustellen. Die goldene Mammuthgerste und Kinnekulla sind ertragreicher, aber Mam-

muth ist zu dickschalig und Kinnekulla zu ungleichmäfsig im Korne, um mit den Chevaliergersten concurriren zu können. Da diese Gersten auch nur wenige Tage früher als Chevaliergersten reifen, so dürfte ihr Anbau auf Bodenarten, auf welchen Chevaliergersten wachsen, ausgeschlossen sein. Als Gersten für einen leichteren Boden mögen sie empfehlenswerth sein.

6) Die Art des Saatgutes ist von gröfstem Einflusse auf die Höhe des Ertrages. Für Bodenarten von ähnlichem Charakter als die Emerslebener, d. h. für milde humose, in gutem Kraftzustande befindliche Bodenarten geben die vorstehenden Versuche ohne Weiteres den erforderlichen Anhalt. — Für andere Bodenarten mufs die geeignetste Varietät freilich erst durch besondere Versuche ermittelt werden.

7) Die niedrigen Zahlen für den Proteïngehalt und die damit in Zusammenhang stehende vorzügliche Qualität der bei den vorstehenden Versuchen geernteten Körner, welche in Emersleben erst durch die consequent durchgeführte Nichtanwendung von stickstoffhaltigen Düngemitteln erreicht worden ist, sprechen dafür, wie richtig der häufig ausgesprochene Satz ist, dafs man nur dann auf die Erzielung einer guten Braugerste rechnen kann, wenn man mit der Stickstoffgabe äufserst vorsichtig ist.

Die braunen Spitzen der Gerstenkörner haben, wie *Th. v. Neergard* im *Landwirthschaftlichen Wochenblatt für Schleswig-Holstein* ausführt, ihre Ursache in Pilzbildungen, welche die Substanz des Kornes zersetzen und somit nothwendigerweise eine Beeinträchtigung der Keimkraft zur Folge haben müssen. Nach Versuchen des Verfassers leidet zwar weniger die Keimfähigkeit als vielmehr die Keimungsenergie (*Allgemeine Brauer- und Hopfen-Zeitung*, 1890 Bd. 30 S. 530).

Die Kleberschicht des Grasendosperms als Diastase ausscheidendes Drüsengewebe von *G. Haberlandt* (*Zeitschrift für das gesammte Brauwesen*, 1890 Bd. 13 S. 149). Auf Grund eingehender anatomischer und physiologischer Untersuchungen gelangte *Haberlandt* zu dem bestimmten Ergebnisse, dafs die sogen. Kleberschicht des Gramineenendosperms in anatomisch-physiologischer Hinsicht überhaupt nicht zum Speichersystem gehört, sondern zur Zeit der Keimung ein diastasebildendes und ausscheidendes Drüsengewebe vorstellt.

Die Diastase als Gemenge von Maltase und Dextrinase von *H. P. Wijsman* jun. (*Zeitschrift für das gesammte Brauwesen*, 1890 Bd. 13 S. 187). *Wijsman* gründet seine Anschauung auf Versuche, welche er mit einer siebenprocentigen Gelatinelösung, der etwas nach *Lintner*'s Methode bereitete lösliche Stärke zugesetzt war, anstellte. Man erhält eine feste durchscheinende Masse, welche sich mit verdünnter Jodlösung tief blau färbt. Bringt man auf eine derartige Stärkegelatine, in dünner Schicht in einer Glasdose ausgebreitet, eine geringe Menge Diastase und prüft nach 1 bis 2 Tagen mit Jodlösung, so bemerkt man in der Mitte eine

mit Jod sich nicht färbende Fläche, umgeben von einem violetten Kreise, während die Fläche, in welche die Diastase nicht eingedrungen, sich tief blau färbt. Diese Erscheinung sucht *Wijsman* folgendermafsen zu erklären: Die beiden angenommenen Enzyme haben sich mit einer von ihrer Concentration abhängigen verschiedenen Geschwindigkeit verbreitet, der violette Ring zeigt die Entfernung, bis zu welcher das eine Enzym, die Maltase eher als die Dextrinase gedrungen ist. Der Kreis in der Mitte, welcher durch Jod nicht gefärbt wird, gibt den Ort an, wo beide Enzyme gleichzeitig zugegen waren. Die Masse, welche durch Jod violett gefärbt wird, ist also ein Product der Einwirkung der Maltase auf Stärke, nämlich Erythrogranulose. Im mittleren Kreise bemerkt man die Reaction zwischen Stärke und Dextrinase nicht, da diese nur auf Erythrogranulose wirken kann, indem sie die Stärke nicht vor der Maltase erreichen kann.

Nach *Wijsman* verläuft die Einwirkung der Diastase auf Stärke nach folgendem Schema:

Stärke, welche umgewandelt wird durch

Maltase, gibt	Dextrinase, liefert Maltodextrin. Wird dieses durch Maltase umgesetzt, so entsteht Maltase.
Maltase und Erythrogranulose, welche durch Dextrinase in Leukodextrin umgewandelt wird.	

Diese Auffassung sucht *Wijsman* durch weitere Versuche zu stützen, doch erscheinen dieselben noch nicht ausreichend, um die Berechtigung für die Annahme eines derartigen Reactionsverlaufes genügend zu begründen. (D. Ref.)

Zur Chemie des Wurzelkeims der Gerste veröffentlicht *J. E. Siebel*, Direktor der Versuchsstation für Gährungsgewerbe in Chicago, einen neuen Beitrag (Mittheilungen dieser Versuchsstation, Neue Folge Nr. 2, *Allgemeine Brauer- und Hopfen-Zeitung*, 1890 Bd. 30 S. 925).

100 Theile wasserfreie Substanz des Wurzelkeims lieferten:

In Aether löslich		1,98 Th.
In Wasser löslich		32,78 „
Hiervon Albumin und Legumin	0,92	
Peptone	0,75	
Amide etc.	13,54	
Invertzucker, Levulose	4,21	
Saccharose u. dgl.	8,33	
Asche	3,31	
Sonstige Extractivstoffe	1,72	
In Wasser und Aether unlöslich		65,24 „
Hiervon Kohlenhydrate	35,61	
Eiweifsstoffe	13,97	
Holzfaser	12,82	
Asche	2,84	

Siebel weist auf eine gewisse Aehnlichkeit in der Zusammensetzung

des Wurzel- und Blattkeims hin, nur scheine die Tendenz zur Bildung unlöslicher Kohlenhydrate im Gegensatze zur Bildung unlöslicher Eiweifsstoffe im Wurzelkeime vorzuherrschen, während beim Blattkeime das Entgegengesetzte der Fall zu sein scheine.

Die gleichzeitige Anwesenheit von verhältnifsmäfsig grofsen Mengen von Rohrzucker und ähnlichen Körpern im Wurzelkeime wie im Blattkeime spricht für eine Neubildung dieser Substanzen bei der Keimung.

Wasch- und Transportvorrichtung für Gerste von *C. Reinighaus* (D. R. P. Nr. 51306 vom 25. Juni 1889). Dieselbe bezweckt eine Reinigung der Gerste beim Transport vom Gerstenboden nach der Weiche. Zu dem Behufe wird vom Gerstenboden bis über die Gerstenweiche eine Rohrleitung geführt, in welcher die Gerste in zweckmäfsiger Weise mit Wasser in Berührung gebracht wird.

Wendeapparat für Malzgerste von *Siegfrid Hirschler* in Worms a. Rh. (D. R. P. Nr. 51304 vom 1. Juni 1889). Der Apparat soll das „Widern" ersetzen. Das Wenden wird durch Schaufeln und Gabeln verrichtet, welche auf einer rotirenden Achse angeordnet sind. Der Wender bewegt sich langsam über die Tenne hin, wobei die Achse die Schaufeln und Gabeln, letztere entgegen der fortschreitenden Bewegung, umdreht. In einer Endstellung angekommen, rückt der Wender selbsthätig seine Antriebsvorrichtung aus, die dann mit der Hand behufs umgekehrter Bewegung wieder eingerückt werden mufs.

Gersten-Waschapparat von *Franz Schäfer* in Mühlhausen in Thüringen (D. R. P. Nr. 51833 vom 2. Juli 1889). Das zu waschende von der Weiche kommende Getreide wird in dem Waschapparate durch das hinzutretende Wasser in lebhafte Bewegung versetzt, wobei die Körner theils gegenseitig, theils auf ihrer Unterlage abgerieben vom anhaftenden Schmutze befreit werden.

Studien über die Leistungsfähigkeit der neuen mit einer Jalousie versehenen Darre „Patent *Rack*" von Prof. *Th. Langer* in Mödling (*Zeitschrift für das gesammte Brauwesen*, 1890 Bd. 13 S. 177).

Prof. *Langer* fafst das Ergebnifs seiner Studien folgendermafsen zusammen:

Die Darre leidet an einem prinzipiellen Fehler, der darin besteht, dafs es nach Schlufs der Jalousie und Oeffnung der secundären Züge zu einer Stauung der warmen Luft im unteren Hordenraume kommt und dadurch im oberen Raume nicht jene höheren Temperaturen entstehen können, die zu einem kräftigen Ansaugen der warmen Luft aus der Sau erforderlich sind. Es ist fast nur kalte Aufsenluft, die in Folge der gröfseren und umgekehrten Temperaturdifferenz rapid in die secundären Züge einströmt, und die geschlossene Jalousie schützt das Malz mehr als erspriefslich ist. Die Temperatur des oberen Malzes sinkt nach Schlufs statt zu steigen und die Vertheilung der Temperatur im Malze ist eine ungleichmäfsige, weil die kühle Luftmischung nach

dem Verlassen der Kanäle senkrecht aufsteigt und nicht gegen die Mitte der Horde vordringt. Das Malz in der Mitte ist höher temperirt als das an den Ecken. Ein theilweises Oeffnen der Jalousie hat zur Folge, dafs zu viel warme Luft nach dem oberen Hordenraume abströmt und der Schutz des Malzes illusorisch wird.

Ueber die Behandlung der Würze mit der Centrifuge veröffentlicht *Alfred Jörgensen* in Kopenhagen eine dritte Abhandlung in der *Zeitschrift für das gesammte Brauwesen*, 1890 Bd. 13 S. 242. Vgl. **274** 70. **276** 232.

Jörgensen berichtet diesmal über Versuche, welche mit der Centrifuge in der Praxis angestellt wurden, und zwar hauptsächlich zur Beantwortung der Frage, ob es möglich ist, eine sterile Würze in den Keller zu bringen und ob das Bier durch die Behandlung der Würze mit der Centrifuge keine wesentliche Geschmacksveränderung erleidet.

Solche Versuche wurden von dem Ingenieur *Axel Bergh*, dem Patentinhaber, in den Brauereien: „Aldersro", Kopenhagen, „Bjurholms Bryggere", Stockholm, und „Frankenbräu", Bamberg, ausgeführt; hierauf wurden mehrere Reihen von Versuchen, welche zu entscheidenden Resultaten geführt haben, mit Apparaten von verbesserter Construction in der berühmten Brauerei „Ny Carlsberg" bei Kopenhagen unternommen. Der mit zwei Tabellen, die eine von Direktor *Bjurholm* veröffentlicht, die andere die Versuche in Ny-Carlsberg umfassend, ausgestatteten Abhandlung entnehmen wir als Hauptergebnisse folgendes:

Man kann mittels der Centrifuge und eines geschlossenen Kühlapparates die ganze Würzemenge — unter Vermeidung der Trubsäcke — steril in den Keller bringen.

Die Centrifuge vermag die Würze einer nach den Verhältnissen passenden Lüftung zu unterwerfen, indem sie eine intensive Lüftung bei einer bestimmten erwünschten Temperatur bewerkstelligt. Die Gährungen der centrifugirten Würzen verlaufen sehr regelmäfsig.

Unter schwierigen Klärungsverhältnissen gibt die heifs centrifugirte (gelüftete) Würze ein schneller klärendes Bier als die nicht centrifugirte.

Die in der heifs centrifugirten (gelüfteten) Würze entwickelte Hefe gibt nach allen bisherigen Erfahrungen eine schnellere Klärung, auch in den folgenden Gährungen und auch in nicht heifs gelüfteter Würze.

Nach Beurtheilung durch verschiedene Kenner kann festgestellt werden, dafs das Bier aus centrifugirter Würze dem gewöhnlichen Biere im Geschmacke wenigstens nicht nachsteht.

Jörgensen betont schliefslich mit besonderem Nachdrucke, dafs die rein cultivirte Hefe in einer Würze, wie in der nach dem obengenannten Systeme behandelten angestellt, ein Bier liefert, welches in Bezug auf die Haltbarkeit absolut höher stehen mufs, als das mit Anwendung der früheren Systeme (Kühlschiffe oder Kühler, welche die Trubsäcke nicht ausschliefsen) dargestellte Bier.

Anlage zum Filtriren, Lüften und Kühlen von Bierwürze von *Emil*

Auerbach in Pankow bei Berlin (D. R. P. Nr. 51375 vom 22. August 1889). Vgl. *Wochenschrift für Brauerei*, 1890 Bd. 7 S. 426.

Die zu kühlende Bierwürze bewegt sich, abgeschlossen von der äufseren Luft, nur durch die inneren Räume der zur Verwendung kommenden Behälter und Kühlapparate; als letztere können sowohl bekannte Gegenstrom- als auch Flächenberieselungskühler in Verwendung kommen, jedoch diese nur in der Weise, dafs das Kühlwasser die äufseren Flächen derselben berieselt.

Die Anlage besteht aus einem Setzbottich, in welchen das Bier ausgeschlagen wird, einem als Filter construirten Schwimmer, einem Vacuumkessel, in welchem die Würze gelüftet wird, mit der Luftpumpe und dem Kühlapparate.

Die Vacuumtrockenmethode und ihre Anwendung auf das Trocknen von Gerste und Malz, nebst einer direkten Bestimmung des Extractes in Bier und Würze von *C. N. Rüber* (*Zeitschrift für das gesammte Brauwesen*, 1890 Bd. 13 S. 97). Verfasser empfiehlt zur Bestimmung der Trockensubstanz in Gerste und Malz das Trocknen im Vacuum und beschreibt einen zu diesem Behufe construirten Apparat. Nach *Rüber*'s Versuchen gibt die Gerste nach zweistündigem Trocknen in einem derartigen Apparate alles Wasser ab, bis auf durchschnittlich 0,87 Proc. So könne man sich mit einem zweistündigen Trocknen der Gerste begnügen, ohne einen gröfseren Fehler als 0,1 Proc. zu machen, wenn man zu dem gefundenen Procentgehalte 0,87 Proc. hinzuzählt. Bei Malz dagegen seien die nach zweistündigem Trocknen erhaltenen Werthe direkt zu benutzen (vgl. *Adolf Ott*, *Zeitschrift für das gesammte Brauwesen*, 1884 Bd. VII S. 253. D. Ref.).

Die Trockenversuche mit Würze und Bier im Vacuum bei 70° C. ergaben Resultate, welche ziemlich weit unter denjenigen liegen, welche der *Balling*'schen und der *Schultze*'schen Tabelle entsprechen. Schon nach etwa 2 Stunden erreichte *Rüber* das *Schultze*'sche Procent und nach etwa 8 Stunden das *Balling*'sche. Erst nach etwa 3 Tagen ist das Extract vollständig trocken, indem es weiter, in abermals derselben Zeit, nichts mehr verliert. Bei 100° C. geht das Trocknen viel schneller; aber es gelingt in Folge der Zersetzung nicht, constantes Gewicht zu erhalten. Jedoch ist der Verlust bei 100° nach 4 Stunden sehr gering. Nach 5 Stunden erhielt *Rüber* bei zwei unverdünnten und zwei verdünnten Würzen:

1) . . . . 13,34 Proc. 3) . . . . 7.45 Proc.
2) . . . . 13.34 „ 4) . . . . 7.45 „ also

13.34 = 94.6 Proc. *Schultze* = 97.5 Proc. *Balling* } wobei die Angaben von *Schultze*
7.45 = 94.4 „ „ = 97.5 „ „ } bez. *Balling* = 100 gesetzt sind.

Was das Bier betrifft, so haben viele Analysen dargethan, dafs man nach 5 Stunden 97 Proc. von den *Balling*'schen Angaben erhält; dafs man also ohne jede Destillation u. s. w., nachdem das Bier

5 Stunden lang bei 100° C. getrocknet wurde, nur $^{3}/_{100}$ des gefundenen Gehaltes zu diesem zu zählen braucht, um das *Balling*'sche Procent zu erhalten.

Rüber stellt schliefslich die Mittheilung von Versuchen über das Verhältnifs zwischen dem specifischen Gewichte und dem Trockengehalte der Würze in Aussicht.

Beiträge zur Kenntnifs der Zusammensetzung von Würze und Bier von Dr. *H. Elion* (*Zeitschrift für angewandte Chemie*, 1890 S. 291). *Elion* bestimmte den Extractgehalt von Würze und Bier direkt durch Trocknen derselben in einem trockenen Luftstrome von sehr geringer Dichte bei 97°. Aus einer sehr grofsen Anzahl von Versuchen, wobei nicht nur der Extract direkt bestimmt, sondern auch die gewogene Würze mit gewogenen Mengen Wasser verdünnt wurde, hat *Elion* für den Factor, welcher angibt, um wie viel Einheiten in der fünften Decimale das specifische Gewicht erhöht wird durch die Zunahme um 1g in Trockensubstanz in 100cc, folgende wahrscheinliche Werthe abgeleitet und daraus das zugehörige specifische Gewicht der Würze bei 15° bezogen auf Wasser von 15° berechnet:

Extract in 100cc	Factor	Berechnetes spec. Gew. $d\frac{15}{15}$
25g	397,0	1,09925
20g	398,0	1,07960
10g	400,0	1,04000
5g	401,0	1,02005
1g	401,8	1,004018

Auf ähnliche Weise wurde für die zwischenliegenden Werthe, 24g, 23g u. s. w. mittels der Factoren 397,2, 397,4 u. s. w. das entsprechende specifische Gewicht und aus den erhaltenen Zahlen durch Interpolation eine der Originalabhandlung beiliegende Extracttabelle berechnet, wobei die specifischen Gewichte um eine Einheit in der vierten Decimale abnehmen. Ohne behaupten zu wollen, dafs durch diese Tabelle die Abhängigkeit von Extract und specifischem Gewichte endgültig festgestellt sei, glaubt *Elion* doch annehmen zu müssen, dafs das wirkliche Gesetz nur sehr wenig von dem in der Tabelle zum Ausdruck gebrachten abweichen kann, da eine Prüfung, wozu mehr als 50 Extractbestimmungen ausgeführt wurden, die Brauchbarkeit der Tabelle erwiesen habe. Diese Controlbestimmungen werden in einer besonderen Tabelle mitgetheilt.

In einer zweiten Mittheilung (*Zeitschrift für angewandte Chemie*, 1890 S. 321) bespricht *Elion* die Maltosebestimmung in Würze und Bier und die bekannte Unzulänglichkeit derselben mittels *Fehling*'scher Lösung, ferner den Werth der Maltosebestimmung für die Beurtheilung der Haltbarkeit des Bieres und die Kenntnifs des Brauprozesses. Für die Bestimmung der Maltose in der Würze bezieh. im Biere empfiehlt *Elion*, dieselbe durch reine Hefe zu vergähren. Der Maltosegehalt kann dann ermittelt werden aus der Extractdifferenz vor und nach der Gährung

oder aus der Reductionsdifferenz gegen *Fehling*'sche Lösung, oder endlich aus der Dextrosedifferenz nach dem Invertiren mit Salzsäure. Die erste Methode (Bestimmung der Maltose aus der Extractdifferenz) ist nach *Elion* am meisten zu empfehlen, da sie die geringsten Fehlerquellen enthält.

Die Bestimmung der wirklichen Maltose in der Würze öffnet den Weg, die Zusammensetzung des daraus zu erhaltenden Bieres vorauszubestimmen. Sie ist daher von grofsem Werthe für die Beurtheilung der verschiedenen Maischprozesse und Malzsorten; auch für das Studium von vielen anderen in der Brauerei vorkommenden Arbeiten wird sie mit Vortheil zu verwenden sein.

Untersuchungen über die Zunahme der Anzahl der Hefezellen von *Adrian J. Brown* (*Transaction of the Laboratory-Club*, Nr. 4 Vol III, *Zeitschrift für das gesammte Brauwesen*, 1890 Bd. 13 S. 241).

Die Resultate der Untersuchungen sind kurz folgende:

1) Gleiche Volumina der nämlichen Malzwürze, deren Extractgehalt verschieden ist, aber das specifische Gewicht 1,060 übersteigt, bewirken die Bildung einer gleichen Anzahl von Hefezellen. In gleichen Malzwürzen unter dem specifischen Gewicht 1,060 steht die Vermehrung der Hefezellen nicht im geraden Verhältnisse zum specifischen Gewichte, sondern in einem höheren.

2) Eine gröfsere Zuckermenge (Dextrose) als 5 Proc. in der gährenden Flüssigkeit trägt zu einer vermehrten Vergröfserung der Zahl der Hefezellen nicht bei; unter 5 Proc. Dextrose steht die Vermehrung der Hefezellen nicht im geraden, sondern in einem höheren Verhältnisse zum Zuckergehalte.

3) Die stickstoffhaltigen Nährstoffe scheinen, wenn sie einen bestimmten Gehalt in der gährenden Würze übersteigen, die Vermehrung der Hefezellen nicht zu begünstigen. Unter diesem Gehalte steht die Vermehrung der Zellen nicht im geraden, sondern in einem höheren Verhältnisse zum Gehalte der Stickstoffnahrung.

4) Die Art der Nährstoffe bewirkt eine gröfsere oder geringere Vermehrung der Hefezellen.

5) Die Anzahl der Zellen, welche in einer gährenden Flüssigkeit neu gebildet werden, ist unabhängig von der Zahl der Zellen in der Stellhefe, sobald diese Zahl eine gewisse Grenze nicht überschreitet.

6) Die ganze Anzahl der Hefezellen, welche in verschiedenen Mengen derselben Würze bei der Gährung gefunden werden, steht im geraden Verhältnisse zur Gröfse der Volumina.

7) Die Vergährung des Zuckers geht in der ersten Zeit der Vermehrung der Hefezellen rascher vor sich, und sehr langsam, sobald die Vermehrung aufgehört hat.

8) Die Gährung wird durch die Hefe noch lange bewirkt, nachdem sie aufgehört hat, sich zu vermehren.

Ueber die Entstehung von Varietäten bei den Saccharomyceten von Dr. *Emil Chr. Hansen* (*Zeitschrift für das gesammte Brauwesen*, 1890 Bd. 13 S. 145).

Hansen gibt eine kurze Uebersicht über Versuche, deren Hauptresultat darin besteht, dafs unter verschiedenen Bedingungen Varietäten von Hefen entstanden, deren neuen Merkmale in den verschiedensten Culturen erblich sind.

Die Reinhefe in Böhmen. Bericht der Versuchsanstalt für Brauindustrie in Böhmen von *Anton Kukla*, Direktor der Anstalt (*Prager Brauer- und Hopfen-Zeitung*, 1890 Nr. 3 u. ff.).

Der umfassende Bericht legt ein glänzendes Zeugnifs ab von den erfolgreichen Bemühungen genannter Anstalt und ihres thätigen Direktors in Verbindung mit einigen Brauereien für die Einführung der Hefereinzucht in Böhmen, welche dort, wie auch an anderen Orten, auf erhebliche Schwierigkeiten stiefs. Die letzteren bestanden einerseits in dem vielfach mangelnden Entgegenkommen seitens der Brauerei, andererseits in der Unsicherheit der Gesichtspunke, nach welchen die Auswahl einer geeigneten Hefegattung zu geschehen hatte. Diese Schwierigkeit regte *Kukla* zu zahlreichen Versuchen in Verbindung mit der Praxis an, welche zu dem erwünschten Ziele führte, die sichere Auswahl solcher Rassen zu ermöglichen, welche, entsprechend den Anforderungen der böhmischen Brauindustrie, es gestatten, dafs die Biere in kurzer Zeit zum Ausstofse gelangen.

Bekanntlich unterschied *Hansen* zwei Haupttypen von Reinhefe: Typus Nr. I und Nr. II. Die erstere Rasse eignet sich vorzüglich für die dänischen Betriebsverhältnisse, wo hauptsächlich mit Exportbieren gearbeitet wird, die zweite mehr für unsere kontinentalen Verhältnisse. *Kukla* machte nun die Entdeckung, dafs der in Böhmen fast ausschliefslich vertretene Typus II in mehrere Abarten zerfällt, welche sich in zwei grofse Kategorien zusammenfassen lassen:

a) Die Kategorie der Lagerbierhefe mit IIα bezeichnet und

b) die Kategorie der Hefe für gewöhnliche Biere, IIβ bezeichnet.

Die Hefe der Kategorie IIα arbeitet langsam, attenuirt stärker, dafür aber klärt sich das aus derselben resultirende Bier langsam.

Die Hefe der Kategorie IIβ arbeitet schneller, attenuirt schwächer, dafür aber klärt sich das mit derselben gebraute Bier sehr schnell.

Zwei Arten eines und desselben Typus liefsen bei der Isolirung in der feuchten Kammer die gleichen Erscheinungen zu Tage treten, und dennoch bewirkte die eine Art bei fast gleichem Vergährungsgrade eine schnellere Gährung des Bieres. Auch zu diesem Probleme fand *Kukla* den Schlüssel und erprobte ihn in der grofsen Praxis, so dafs die Anstalt heute mit vollkommener Sicherheit nicht nur einen Typus für gewöhnliches oder Lagerbier, sondern die verschiedenen Abarten dieser Typen nicht nur mit gröfserem oder geringerem Vergährungsgrade,

sondern auch mit schnellerer oder langsamerer Klärung des Bieres zu liefern vermag — je nach Wunsch und Bedürfnifs der Bierbrauerei.

Die Mittheilung der näheren Einzelheiten bezüglich der Merkmale, nach welchen bei der Auswahl einer Colonie zur Cultivirung von Reinhefe auf die Qualität der Hefe geschlossen werden kann, stellt *Kukla* in einer besonderen mit theoretischen und praktischen Belegen ausgestatteten Abhandlung: *Ueber die Gährung der Bierwürzen* in Aussicht.

In dem Kapitel „Pflege und Vermehrung der Reinhefe im Grofsen" beschreibt *Kukla* die Prager Methode der Vermehrung durch Nafsgeben, welche vor der *Hansen*'schen den Vorzug besitzt, dafs sie in viel kürzerer Zeit ein genügendes Quantum Hefe liefert.

Nach dieser Methode wird mit dem erhaltenen Liter Reinhefe in einem ausgeschlagenen und gut ausgepichten, mit einem Deckel versehenen Halbhektoliter 10^l auf 8 bis 10^0 R. abgekühlte Würze angesetzt, worauf man nach mehrmaligem gründlichem Aufziehen das Ganze in einem besser wärmeren als kälteren Lokale (am besten von 10^0 R.) sich selbst überläfst. Nach 4 bis 5 Stunden, unter Umständen und je nach der Stelltemperatur der Würze, sowie auch des Lokales, manchmal auch später beginnt die gährende Würze wegzuschieben. Sobald dies geschehen ist (dieser Augenblick mufs sorgsam wahrgenommen werden, in Kräusen darf man die Würze nicht kommen lassen) wird das Bier durch Zusatz von bereits reservirter (und gleichfalls auf 8 bis 10^0 R. abgekühlter) Würze auf $^1/_2{}^{hl}$ ergänzt und nach gründlichem Aufziehen abermals sich selbst überlassen.

Nun beginnt die Würze noch etwa 6 Stunden wegzuschieben. Ist dies geschehen, so wird dieselbe gründlich durchgerührt und in ein ausgepichtes Zweihektoliterfafs gegossen, in welchem bereits $1^{hl},5$ auf 8 bis 10^0 R. abgekühlte Würze sich befinden. Nach gründlichem Aufziehen haben wir hier 2^{hl} Würze, welche gleichfalls nach 6 bis 7 Stunden wegzuschieben beginnt. Sobald dies geschehen, wird die ganze Würze wieder gründlich durchgerührt und zum Anstellen eines 20 bis 25 Hektoliterbottichs verwendet, welchem freilich Würze im Umfange des vergohrenen Quantums entnommen werden mufs. Auf diesem Bottich wird dann schon bei den gewöhnlichen Temperaturen in üblicher Weise gearbeitet. Nach 16 bis 20 Stunden resultirt frische starke Hefe auf einen ganzen Bottich.

Höchst beachtenswerth ist die Beobachtung *Kukla*'s, dafs die Reinhefe bei der Aufbewahrung in 10 Proc. Saccharoselösung nach *Hansen* bei Temperaturen, wie sie in Böhmen und im südlichen Deutschland im Sommer vorkommen, eine derartige Veränderung erleiden kann, dafs sie bei ihrer nachherigen Vermehrung und Verwendung in der Brauerei sich schwer absetzt und Trübungen verursacht. Wenn man Reinhefe unter dem Mikroskop betrachtet, so findet man neben frischen gesunden Zellen mit schaumartigem Plasma ohne Vacuole (aα) oder mit fein-

körnigem Plasma und scharfumgrenzter Vacuole (a, β) auch Zellen mit grobkörnigem Plasma und mit unbestimmt umgrenzten Vacuolen (b) vor. Das sind Zellen, welche zur Metamorphose in „leichte Hefe“ hinneigen. Neben diesen findet man auch eine Menge „leichter Zellen“ vor, d. i. solcher Zellen, welche bereits ein zerstörtes grobkörniges Plasma, ähnlich jenem todter Zellen besitzen, ohne jedoch jene charakteristische Färbung erkennen zu lassen, wie man sie bei todten Zellen wahrnimmt; diese Zellen haben in der Regel keine Vacuolen mehr (c). Neben diesen Zellen befinden sich hier noch todte Zellen mit zerstörtem Plasma, welches sich durch eine eigene farbige Nuance kennzeichnet und mit vom Plasma getrennter Membrane.

Unter wiederholtem Hinweise auf die entscheidende Rolle, welche die Entstehung von leichter Hefe bei der Gährung der schwachen böhmischen Biere spielt, bespricht ***Kukla*** die Erscheinungen, welche nach dem Anstellen der Würze mit Reinhefe auftreten, die Umstände, welche das Ueberhandnehmen der leichten Hefe in der gährenden Würze begünstigen, und die Mittel und Wege, das Auftreten derselben zu beschränken oder zu verhindern.

Es ist hier nicht möglich, auch nur annähernd auf die zahlreichen interessanten Einzelheiten und Mittheilungen aus der Praxis in der vorliegenden Abhandlung einzugehen. Wir können daher die Lektüre derselben den Interessenten nur angelegentlichst empfehlen.

Am 14. und 15. Juni fand in Berlin die 8. ordentliche Generalversammlung des Vereins „Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei in Berlin“ statt, mit dem folgenden reichhaltigen wissenschaftlichen und technischen Programm:

Welchen Einflufs hat das Versend- oder Trinkgefäfs auf den Geschmack des Bieres? Welche physiologischen Verhältnisse sind beim Kosten mafsgebend?

Referenten: Herr Dr. ***M. Hayduck***, Herr Prof. *Zuntz*.

Die Herstellung schwach vergohrener Biere.

Welche Art des Darrens, und welche Darrconstructionen sind dabei zu empfehlen? Wie mufs gemischt werden? Welche Gährführung und welche Hefenart ist dabei zu wählen? Wie ist dabei das Bier im Keller und beim Versandt zu behandeln?

Referenten: Herr Direktor *Küpper*-Elberfeld,
Herr Prof. Dr. *Delbrück*.

Wie sind die abnormalen Gährungserscheinungen in der Weifsbierbrauerei zu erklären?

Referent: Herr Dr. *Windisch*.

Welche Einrichtungen bewähren sich zur Beseitigung des Pechrauches?

Referent: Herr Ingenieur *Goslich*.

Erfahrungen in der Praxis mit der Arbeit ohne Kühlschiff, mit Berücksichtigung der Beschaffung reiner Luft im Grofsen.

Referent: Herr Dr. *Reinke*.

Das Arbeiten mit einer und zwei Maischen mit besonderer Berücksichtigung:

des Verbrauchs an Kohle, der Ausbeute, der Verwendung des Hochdruckes beim Kochen der Dampfkocherei, der Verwendung der Nachwürzen für Einfachbier.

Referent: Herr Dr. *Reinke*.

Wie ist bei den hohen Futterpreisen die Fütterung der Pferde zweckmäfsig zu gestalten (mit besonderer Berücksichtigung der Verwendung von getrockneten Biertrebern, Schlämpe und Mais)?

Referent: Herr Prof. Dr. *Lehmann*.

Liegen Erfahrungen vor mit der Verarbeitung rumänischer und überseeischer Gerste?

Referent: Herr Dr. *Windisch*.

Da es nicht möglich ist, den Inhalt der Vorträge und Diskussionen in entsprechender Kürze hier wiederzugeben, müssen wir uns damit begnügen, auf die ausführliche Veröffentlichung derselben in der *Wochenschrift für Brauerei*, 1890 Bd. 7 S. 621 (Nr. 26), hinzuweisen.

C. J. Lintner.

Säurefreie Wichse für Lederwaren.

Nach *Fr. Beuse* setzt man neben den gewöhnlichen Bestandtheilen, wie Beinschwarz, Fett, Zucker zur Wichse eine Caseïn-Borax- oder Caseïn-Sodalösung und harzsaures Eisen. Die Caseïnlösung soll der Wichse hohen Glanz geben, das harzsaure Eisen das Leder echt schwarz färben (D. R. P. Nr. 52558 vom 18. August 1889).

Florentiner Mosaik.

Mit der denkbar einfachsten Ausrüstung, einem kleinen Tisch, einer Schüssel mit Wasser, einem Kohlenbecken und einem Schraubstock, einigen Kupfer- oder Eisenplatten, welche er als Feilen benützt, einem aus Eisendraht gebildeten Bogen und mit etwas Schmirgelpulver versehen, begibt sich der Mosaikarbeiter des K. Manufactur zu Florenz an das Werk. Das Entwerfen der Muster obliegt besonderen Künstlern. Die einzelnen Steinplättchen werden an verschiedene Arbeiter vertheilt, jeder hat die Aufgabe, einen Theil des Ganzen anzufertigen. Die Steine werden mit einem aus Wachs und Mastix bestehenden Kitt im Feuer verbunden, die Grenzen zwischen den einzelnen Steinen mit Schiefer ausgefüllt. Einzelne, so vorbereitete Theile verbindet man mit Cement (Kitt) zu einem Ganzen. Schliefslich wird die Oberfläche gefeilt und polirt.

Zur Anfertigung kleiner, sich oft wiederholender Mosaikmuster werden statt der Steine Stäbchen verwendet, und das so erhaltene dicke Mosaikstück durch Parallelschnitte (nach Art des Brodschneidens) in dünne Mosaikplatten getheilt. Das Schneiden geschieht mit Hilfe der Eisen- oder Kupferplatten, die mit Schmirgelpulver versehen werden. Ein Arbeiter verdient im Tag 5 bis 6 Lire, manchmal auch 10.

Aus Europa, Asien und Amerika stammen die Steine, welche in Florenz verarbeitet werden. Die Manufactur besitzt eine Sammlung von Steinen, deren Werth man auf 20000 Lire schätzt. Amethyste, Achate, Sardonyxe, Jaspis, Kieselsteine und versteinertes Holz dienen als Rohmaterial.

Die königliche Manufactur zu Florenz wurde 1574 gegründet, und wies den Künstlern einige Räume im Casino di San Marco als Arbeitsstätte an. 1588 siedelten dieselben auf Befehl des Grofsherzogs Ferdinand I. in die

Ufficien über, wo sie bis 1796 blieben, in welchem Jahre die Fabrik in das alte Kloster San Nicolo verlegt wurde, woselbst sie sich jetzt noch befindet. Zwei und ein halbes Jahrhundert besafs die Fabrik ein Monopol auf die Fabrikation von Florentiner Mosaik (Eisenzeitung 1890 S. 552). *Zg.*

Bücher-Anzeigen.

Ueber Feuerbestattung, Vortrag, gehalten im Naturwissenschaftlichen Vereine in Mülhausen i. E., von Prof. Dr. *Fr. Goppelsroeder.* Verlag von Wenz und Peters. Mülhausen i. E. 1890.

Dieser im Drucke erschienene Vortrag behandelt in ebenso ausführlicher wie übersichtlicher und erschöpfender Weise die viel umstrittene Frage der Feuerbestattung. Der Verfasser beginnt mit einer Besprechung der verschiedenen Methoden zur Mumificirung, Einbalsamirung und Conservirung der Leichen, verbreitet sich dann über die Erdbestattung und unterzieht die Vorgänge, welche sich nach Eintritt des Todes im Körper vollziehen und nach der Bestattung im Erdboden ihren Fortgang nehmen, sowie den Einflufs des Bodens der Friedhöfe auf die Verwesung und die sich hieraus ergebenden Consequenzen eingehender Besprechung. Kurz berührt werden einige Vorschläge zur Zerstörung von Leichen mittels Chemikalien. Es folgt sodann eine Schilderung der Leichenverbrennung im Alterthume, sowie bei den Indern, und nun geht der Verfasser zu einer ausführlichen Beschreibung und Besprechung der Feuerbestattung der Neuzeit in den europäischen Staaten, in Südamerika, Centralamerika, in den Vereinigten Staaten von Nordamerika, sowie in Japan über. Ein besonderer Abschnitt ist der Feuerbestattung in der Schweiz und einer Beschreibung des Züricher Crematoriums gewidmet. Hieran schliefsen sich Vorschläge zur Aufbewahrung der Asche der durch Feuer Bestatteten, sowie eine Kostenberechnung, und schliefslich kommt der Verfasser zu einer eingehenden Würdigung der Einwendungen sowohl gegen die Erd- wie gegen die Feuerbestattung. Es werden die gegen die Feuerbestattung vom religiösen Standpunkte geltend gemachten Bedenken widerlegt, die Vorzüge der Feuerbestattung aus ästhetischen Gesichtspunkten hervorgehoben und die Einwände, welche von kriminalistischer Seite gegen die Feuerbestattung erhoben wurden, auf richtiges Mafs zurückgeführt.

In dem dem Vortrage beigegebenen Anhange bespricht Prof. *Goppelsroeder* die von ihm gemachten Versuche zu Demonstrationszwecken, sowie die *Reklam*schen Verbrennungsversuche mit Thierleichen, und gibt eine Uebersicht über die chemische Zusammensetzung des menschlichen Körpers, sowie der wichtigsten thierischen Flüssigkeiten, Gewebe und Organe.

Ein ausführliches Verzeichnifs der auf Feuerbestattung bezüglichen Literatur erleichtert dem Leser wesentlich die nothwendige Orientirung auf dem besprochenen Gebiete.

Der Broschüre sind fünf Zeichnungen beigegeben, welche zur Erläuterung der verschiedenen Systeme der Feuerbestattung dienen sollen.

In der Einleitung seines Vortrages sagt Prof. *Goppelsroeder*, dafs „der Kampf um die Entscheidung der Frage: ‚was ist besser, Erd- oder Feuerbestattung?‘ noch lange nicht ausgekämpft sein wird.“ Prof. *Goppelsroeder* gebührt aber das Verdienst, die Entscheidung durch seine Ausführungen näher gerückt zu haben. In einer Frage, wo es sich um die Belehrung und Umstimmung breiter Schichten der Bevölkerung handelt, ist es von Werth, allgemein verständliche Darlegungen von Fachmännern zu besitzen, welche es auch dem Laien ermöglichen, sich ein richtiges Urtheil zu bilden.

Es möge nicht unerwähnt bleiben, dafs der Nettoertrag der *Goppelsroeder*schen Broschüre einem wohlthätigen Zwecke bestimmt ist. *K.*

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart.

Neue Erdöl-Maschinen.

(Patentklasse 46. Fortsetzung des Berichtes S. 49 d. Bd.)

Mit Abbildungen auf Tafel 5 und 10.

Ad. Spiel in Berlin (*D.R.P. Nr. 46703 vom 21. April 1888) Fig. 22 und 23.

Die Steuerung der im Viertakt arbeitenden Maschine wird bewirkt durch einen im Cylinder selbst geführten Ringschieber *f*, d. i. ein der Länge nach aufgeschnittener, vorher auf einen etwas gröfseren Durchmesser, als wie ihn der Cylinder besitzt, abgedrehter Ring aus Stahl oder sonst geeignetem Material, welcher vermöge der so erlangten Federung gut dichtend an der Cylinderwand anliegt. Selbstredend kann diese Abdichtung auch durch federnde Liderungsringe eines übrigens unaufgeschnittenen, dagegen mit Nuthen zur Aufnahme jener versehenen Ringes *f* bewirkt werden. Dieser Ringschieber empfängt seine dem Zwecke entsprechende Bewegung hin und her durch eine Stange *e*, welche, bei der Ausführung nach Fig. 22 durch Stopfbüchse gedichtet, nach aufsen führt und mittels Hebels *d* (Fig. 23) an die Steuerstange *c* angeschlossen ist. Dieselbe überfafst mit einem Schlitz die Steuerwelle *b* und trägt ein Röllchen *h*, gegen welches ein auf *b* sitzender Hebedaumen *g* wirkt. Für den erforderlichen Andruck des Röllchens *h* an den Daumen *g* sorgt eine die Stange *c* umgebende Feder c_1. Die Bewegung der Steuerwelle *b* erfolgt von der Kurbelwelle *a* aus mittels Zahnräderwerkes a_1 b_1.

Ein excentrischer Zapfen *i* an der Stirn der Steuerwelle mag noch zum Betriebe der Oelpumpe *p* dienen. In diesem Falle ist deren Cylinder drehbar am Maschinengestell gelagert und derselbe vollführt während des Hin- und Herganges des Kolbens eine schwingende Bewegung. Es könnte indessen auch eine Pumpe mit festgelagertem Cylinder und dem entsprechenden Kurbelmechanismus Anwendung finden. Das von der Pumpe angesaugte Erdöl wird von ihr in ein Rohr *k* ein- und dadurch dem Lufteinströmungsrohr *l* zugedrückt, in welches es bei k_1, vor dem Lufteinlafsventil *m*, eintritt bezieh. eingespritzt wird. An das Rohr *l* schliefst sich in Richtung auf den Betriebscylinder *a* zu ein Rohr m_1 an, welches vor der Ingangsetzung der Maschine anzuwärmen ist, beispielsweise durch einen Gasbrenner. Die dadurch erhitzten Theilchen von Luft und Erdöldunst im Innern des Rohres m_1 gehen in Folge dessen eine innige Vermischung mit einander ein und bilden ein gleichmäfsiges Explosionsgemenge, welches eine schnelle und zuverlässig erfolgende Zündung und ein leichtes Angehen der Maschine gewährleistet, sowie eine weitestgehende Verbrennung aller festen Theilchen des Gemisches sichert. Die Entzündung des Explosionsgemenges erfolgt durch eine geeignete, bei *n* vorgesehene Zündvorrichtung.

Zur Austreibung der Verbrennungsgase dient ein verhältnifsmäfsig

grofser, im Cylinder angeordneter Schlitz o, dessen rechtzeitige Eröffnung und Wiederschliefsung durch den Schieberring f bewirkt wird.

Bei Beginn der Saugperiode nimmt der Schieberring die aus Fig. 22 ersichtliche (mit vollen Linien gezeichnete) Stellung ein. Der Zündschlitz ist geöffnet, der Auspuffschlitz o aber geschlossen. Der nach auswärts schiebende Kolben saugt Explosionsgemisch aus m_1 an; gleichzeitig aber auch die Gase aus dem Zündschlitz und den damit verbundenen Räumen der Zündvorrichtung ab, diese entlastend. Mit darauf beginnendem Einschube des Kolbens stellt sich der Schieberring f in die Stellung x, wobei Auspuff o noch geschlossen bleibt, der Zündschlitz aber abgesperrt wird, es erfolgt eine Zusammenpressung des Explosionsgemisches im hinteren Cylinder und anschliefsenden Rohrraum m_1. Am Ende des Einschubes und bei Beginn des Ausschubes des Kolbens geht der Schieber f wieder in die ersterwähnte Stellung über, so dafs bei noch geschlossenem Auspuff o der Zündschlitz wieder geöffnet wird. Sogleich erfolgt die Zündung und es empfängt der Kolben einen nützlichen Antrieb durch den Gasdruck.

Bei Beginn des Wiedereinschubes wird der Schieberring in die Stellung x_1 gestellt, so dafs der Auspuffschlitz o geöffnet, der Zündschlitz jedoch geschlossen ist. Der zurückkehrende Kolben schiebt die Verbrennungsrückstände unter dem im Auspuff herrschenden Druck aus dem Cylinder hinaus. Dadurch, dafs das Rohr m_1 dauernd mit dem Cylinder A in Verbindung bleibt, also während des Zünd- und während des Auspuffkolbenhubes mit heifsen bezieh. warmen Gasen erfüllt ist, erhitzt es sich bald so stark, dafs es keiner fernerweiten Anwärmung von aufsen mehr zu dem Zwecke bedarf, um das jeweils angesaugte Gemisch von Erdöldunst und Luft vor seinem Eintritt in den Cylinder in ein gleichmäfsiges Explosionsgemenge umzuwandeln.

Die Regelung des Ganges der Maschine je nach der Geschwindigkeit kann in bekannter Weise, z. B. durch Regelung der Erdölmenge, welche bei jeder Cylinderladung zur Verwendung kommt, geschehen. In einem quer durch den Pumpenstangenkopf in senkrechter Richtung gehenden Schlitz wird eine Gewichtsstange s geführt, die sich auf eine sie oberhalb umgebende Feder s_1 stützt. Diese Stange ist schlank kegelförmig zulaufend oder mit einem Absatz versehen; sie nimmt an der Bewegung des Pumpenstangenkopfes Antheil, wodurch das Gewicht an s zur Schwungmasse wird, welche mit zunehmender Maschinengeschwindigkeit an Wirkung der Feder s_1 gegenüber gewinnt, d. h. diese mehr oder weniger zusammenprefst. Da nun der seitens des Kurbelzapfens i auf die Pumpenstange ausgeübte Druck sich auf diese mittels der jeweils im Schlitz befindlichen Stangendicke von s überträgt, so erhellt, dafs der Hub der Pumpenstange und damit des Pumpenkolbens um so kleiner ausfällt, je weiter die Stange s, unter Ueberwindung des Druckes der Feder s_1, durch den Schlitz im Pumpenstangenkopf hindurchgezogen ist,

dagegen um so gröfser, je weniger s_1 zusammengeprefst ist; der erstere Fall tritt ein bei zu schnellem Gange der Maschine, und es wird dann durch verminderten Pumpenhub eine kleinere Menge Erdöl durch *k* übergeprefst; der zweite Fall tritt bei zu langsamem Gange ein, und es folgt die Speisung der Ladung mit vermehrter Erdölmenge.

Gebr. List und J. Kosakoff in Moskau (* D. R. P. Nr. 51164 vom 29. Juni 1889), Fig. 24 und 25.

Die Erfindung betrifft einen Steuerungsmechanismus für Erdölgasmaschinen, durch welchen die Erdölpumpe, das Ueberströmventil und die Zündvorrichtung bewegt werden, und der in solcher Weise mit einem Regulator in Verbindung steht, dafs bei zu raschem Gang der Maschine die Bewegung der besagten Theile unterbrochen und zugleich das Druckventil der Luftpumpe offen gehalten wird, um die Einführung neuer Luftmengen in den Arbeitscylinder zu verhindern. Der Motor besteht aus einer Luftpumpe *A* und dem Arbeitscylinder *B*, welche über einander und parallel zu einander stehen. Die Lenkstangen der beiden Kolben schliefsen sich an eine und dieselbe Kurbel der Arbeitswelle *C* an. Die Luft wird vom Pumpenkolben *D* mittels der Saugventile *a* aus der Atmosphäre durch die am vorderen Ende des Arbeitscylinders angebrachten Oeffnungen d_1, den Mantelraum *d* (welcher zugleich als Saugtopf dient), die Kanäle *e* und die Ventilkammer *c* angesaugt. Diese Anordnung der Saugkanäle hat den Zweck, die Luft aus dem vorderen Theil des Arbeitscylinders abzusaugen, um den üblen Geruch der durch die Undichtigkeiten des Arbeitskolbens etwa entweichenden Erdöldämpfe dadurch zu vermeiden, dafs dieselben zusammen mit der Luft angesaugt werden. Die während des ganzen Vorwärtshubes des Pumpenkolbens angesaugte Luft wird bis auf etwa die Hälfte ihres Volumens zusammengeprefst und durch die Druckventile b_1 der Ventilkammer c_1 in den Mischraum *g* getrieben. Dann erfolgt die Oeffnung des Ueberströmventils *k* (Fig. 25), um die verdichtete Luft nach dem Arbeitscylinder zu leiten. Während dieses Ueberströmens imprägnirt sich die Luft mit dem von der Pumpe *P* durch Rohr *m* eingespritzten und mittels eines geeigneten Apparates *i* zerstäubten Erdöl. Die so gebildete Explosivmischung erwärmt sich an dem heifsen Ventil *k*, sowie an den ebenfalls heifsen Wänden der Kammer *h* und des Kanals h_1 und gelangt in den Raum *H* des Arbeitscylinders zu den daselbst noch vorhandenen Verbrennungsgasen. In Folge der gleichgerichteten Bewegung der beiden Kolben findet alsdann eine weitere Verdichtung der ferner noch von *A* aus überströmenden Luft, sowie der in *H* verbliebenen Verbrennungsgase und des gebildeten Explosivgemisches statt, bis die Kolben am Ende ihres Rückwärtsganges angelangt sind. Kurz darauf wird das Gemisch entzündet.

Der dargestellte Zünder besteht aus einem unten geschlossenen Zündröhrchen *t* und einem beweglichen, lose in das letztere hineinreichenden Stab *v*, welcher mit einer Verstärkung *w* versehen ist, die,

wie ein Ventil wirkend, das Rohr t oben schliefst. Der Stab t ist an der vom Steuerungsmechanismus bewegten Stange u befestigt. Dieser Zünder wirkt in der Weise, dafs beim Zurückziehen des Stabes v Gasmischung in das vor dem Anlassen der Maschine mittels eines Brenners J zu erhitzende Rohr t eindringt und sich an diesem bezieh. später an dem Stab v entzündet und dadurch die Entflammung des im Cylinder enthaltenen Gemisches herbeiführt. Die vom Brenner J erzeugten heifsen Gase dienen während des Anlassens des Motors dazu, die Kammer g von aufsen zu erwärmen, indem sie dieselbe im Mantelraum x umspülen.

Das Ueberströmventil k steht mit der Welle C durch den in Fig. 25 im Aufrifs dargestellten Mechanismus in Verbindung. Dieser besteht aus dem Excenter k_1, der Excenterstange k_2, der mit letzterer gelenkig verbundenen Stange k_3, den beiden Hebelarmen k_4 k_5, der Welle k_6, auf welcher letztere befestigt sind, und der Ventilstange k_7. Die Stangen k_2 k_3 werden einerseits an ihrer Verbindungsstelle durch eine Schwinge k_8 getragen, während andererseits die Stange k_3 an der mit dem Regulator in Verbindung stehenden Schwinge f_6 aufgehängt ist. k_9 ist eine Feder, welche das Ventil k schliefst. Die Stange k_3 bildet eine Gabel, welche den Hebelarm k_4 lose umfafst und an ihrem Ende mit einer Platte k_{10} versehen ist. Durch das Anstofsen der in der Zeichnung linksseitigen Kante dieser Platte an das an dem Hebelarm k_4 befestigte Anschlagstück k_{11} wird der Hebelarm bewegt, dadurch Arm k_5 niedergedrückt und das Ventil k geöffnet. Die Verbindung zwischen der besagten Schwinge f_6 und dem Regulator R wird durch das Gestänge f f_1 und den Winkelhebel f_2 f_4 hergestellt, welcher letztere auf der Achse f_3 befestigt ist. Die genannten Theile sind nun so zu einander angeordnet, dafs bei normalem Gang der Maschine die Platte k_{10} gegen das Anschlagstück k_{11} stöfst und das Ueberströmventil öffnet, wogegen, wenn die Maschine zu rasch läuft, der Regulator die Stange k_3 und damit die Platte k_{10} hebt, so dafs diese alsdann über das Anschlagstück k_{11} hinweggeht und das Ventil k geschlossen bleibt. Damit die Stange k_3 nicht durch ihr Gewicht auf den Regulator einwirke, ist dieselbe rückwärts verlängert und mit einem Gegengewicht k_{12} versehen.

Aufser der Eröffnung des Ventils k bewirkt der Hebelarm k_4 die Niederbewegung des Kolbens der Erdölpumpe P. Zu diesem Zwecke ist die Stange n des Kolbens an einen Winkelhebel n_1 n_2 angeschlossen, gegen dessen Arm n_2 der Hebelarm k_4 mittels der Stellschraube n_3 drückt. Mittels dieser Stellschraube wird die Menge des der Maschine zuzuführenden Erdöls geregelt. Die Aufwärtsbewegung des Kolbens erfolgt durch die Feder n_4; n_5 ist ein Anschlag zur Begrenzung dieser Bewegung und n_6 ein Arm mit Handgriff zur Bethätigung der Pumpe während des Anlassens der Maschine. Der Kolben drückt das Erdöl zum Zerstäuber i während seines Niederganges, also zu derselben Zeit, da das Ueberströmventil sich öffnet.

Das Auspuffventil *l* wird durch eine Curvenscheibe bethätigt.

Der Mechanismus zur Bewegung des Zündstäbchens *v* umfafst eine zum gröfsten Theil kreisförmige und nur mit einer kurzen Vertiefung versehene Curvenscheibe.

Bei zu raschem Gang der Maschine erfolgt weder eine Eröffnung des Ueberströmventils, noch eine Zuführung von Erdöl, noch ein Heben des Zündstäbchens. Zugleich wird aber auch die Pumpe *A* daran gehindert, atmosphärische Luft anzusaugen, dadurch, dafs während der Saugperiode eines der Druckventile der Pumpe offen gehalten wird. Zu diesem Zwecke erstreckt sich von der Ventilkammer c_1 aus eine Achse, welche an ihrem inneren Ende einen in die geschlitzte Stange des Ventils b_1 eingreifenden Daumen trägt und an ihrem äufseren Ende einen Hebelarm b_4, der so gestellt ist, dafs die Platte k_{10} der Stange k_3 dagegen stöfst, wenn dieselbe vom Regulator hoch genug gehoben ist, um nicht mehr auf den Anschlag k_{11} des Hebelarmes k_4 zu wirken. Bei dergestalt geöffnetem Druckventil tritt die verdichtete Luft wieder in die Luftpumpe zurück und findet kein neues Ansaugen von Luft statt.

Steuerung des Einlafsventils.

O. Engel in Berlin (* D. R. P. Nr. 46670 vom 1. Juli 1888), Fig. 26. Bezweckt wird durch die Steuerung die Kraftregelung der Maschine.

k bedeutet den zum Verbrennungsraum führenden Kanal, welcher durch das in bekannter Weise nach innen sich öffnende Einlafsventil *E* geschlossen gehalten wird. Die Einlafsventilstange ist oben mit dem Querstück *Q* verbunden, gegen welches die das Ventil schliefsende Feder *f* drückt. Das Querstück *Q* trägt an seinem anderen Ende die Stange des die Arbeit der kleinen Erdölpumpe *P* regelnden Ventils *v*, welches sich nach aufsen öffnet.

Ferner sind in der Darstellung angedeutet der Pumpenstempel *S*, das Druckventil *d*, die Druckleitung *m* und der Zerstäuber *M*.

Am Kopf der Zeichnung ist die Steuerwelle *W* mit der Daumenscheibe *U* angedeutet, welche mittels der Hebel *h* h_1 und der Gegendruckfeder f_1 die in einer Geradführung geführte Stange *F* steuert. Die Stange *F* trägt am unteren Ende den Zapfen *g*, auf welchem ein Prisma *p* von dem Hebel *b*, welcher durch die Stange *C* mit dem Regulator in Verbindung steht, verschoben werden kann.

Die Regelung der Kraftleistung des Motors geschieht in folgender Weise.

Beim Stillstand des Motors steht das vom Regulator beeinflufste Prisma *p* in seiner äufsersten Stellung links, so dafs es etwa mit der punktirten Linie *x*-*y* abschliefst. Wird nun das Schwungrad des Motors in Drehung versetzt, so drückt beim Beginn der Saugperiode die Daumenscheibe *U* mittels der Hebel *h h* und der Stange *F* das Prisma *p* gegen das Querstück *Q* und öffnet das Einlafsventil *E*. Das vor Eintritt dieser

Bewegung geöffnete Ventil *v*, welches in seinem unteren, fest mit der Stange verbundenen Federhalter eine Spiralfeder *s* trägt, ist nach derselben geschlossen und zwar mit einem Druck, welcher von der Stärke der Feder *s* abhängt, da das Querstück *Q* die Feder *s* um die Differenz der Ventilhube zusammengedrückt hat. Wenn also das Einlafsventil *E* geöffnet, das Pumpenventil *v* mit Ueberdruck gegen seinen Sitz gedrückt worden ist, so wird der von einem geeigneten Steuerungsorgan bewegte Pumpenstempel *S* nach unten bewegt und drückt ein dem gewählten Pumpenhub entsprechendes Quantum Brennflüssigkeit durch die Rohrleitung *m* in den Zerstäuber *M*, von wo dieselbe mit der durch das Ventilgehäuse eintretenden Luft als explosibles Gemisch in den Cylinderraum gesaugt wird. Nachdem die Daumenscheibe *U* die Rolle des Hebels *h* passirt hat, wird die Stange *F* durch Federdruck zurückgeschnellt, in Folge dessen schliefst sich das Einlafsventil und öffnet sich das Pumpenventil *v*, so dafs der von *z* zum Pumpenstiefel führende Kanal, welcher mit einem Erdölbehälter in Verbindung steht, ebenfalls geöffnet wird. Ist nun das vom Cylinderkolben angesaugte Gemisch im Cylinder comprimirt und in bekannter Weise entzündet worden, so werden nach der darauf folgenden Expansions- und Auspuffperiode sich die oben beschriebenen Vorgänge wiederholen, nachdem in der Zwischenzeit der Pumpenstempel neue Flüssigkeit angesaugt hat. Erreicht der Motor durch die auf einander folgenden Explosionen eine Geschwindigkeit, welche nicht überschritten werden soll, so ist der vom Regulator beeinflufste Winkelhebel *b* mit dem Prisma *p* so weit von links nach rechts gedrückt, dafs das letztere bei einer Abwärtsbewegung von *F* das Querstück *Q* nicht mehr trifft, sondern an demselben vorbeistöfst. Das Einlafsventil bleibt geschlossen, die Saugrohrleitung zur Pumpe geöffnet, und da das Druckventil *d* durch Federdruck stärker belastet ist, als das Gewicht der über *z* stehenden Flüssigkeitssäule beträgt, so drückt der Pumpenstempel *S* die vorher angesaugte Flüssigkeit durch die Saugrohrleitung zurück. Die Füllung und ihre Kraftwirkung fällt aus. Ist in Folge einer oder mehrerer Aussetzungen die Geschwindigkeit des Motors wieder entsprechend vermindert worden, so treten die vorher beschriebenen Vorgänge zur Füllung des Cylinders mit explosivem Gemisch wieder in die Erscheinung.

Der Schwerpunkt der in Vorstehendem beschriebenen Neuerung liegt in dem Verfahren, das Einlafsventil eines Erdölmotors während der Regelung der Kraftleistung, also beim Aussetzen der Füllungen, geschlossen zu halten, wodurch das Einsaugen von Luft und die dadurch bedingte Abkühlung im Cylinderinneren vermieden wird.

J. M. Grob und Co. in Eutritzsch- Leipzig (* D. R. P. Nr. 52709 vom 11. December 1889), Fig. 27. Die Maschine erhält zweimalige Luftzuführung, mit deren Hilfe die Oelzufuhr gesteuert wird.

a ist der Cylinder, *b* der Deckel desselben, *e* der Einlafs für die

Verbrennungsluft, welche durch das Ventil *d* von dem Cylinder getrennt ist. Letzteres wird durch die Feder *e*, welche mittels des Hebels *f* zusammengepreſst werden kann, geschlossen gehalten. *g* ist der Einlaſs für die zum Zerstäuben des Oeles dienende Luft, welche durch den Kanal *h* über das Ventil *i* tritt und das Oel im Kanal *k* zerstäubt. Das Oel tritt durch das seitliche Rohr ein, steigt durch das Ventil *m* und die Röhrchen *n* in den Kanal *k*, wo es von der Luft getroffen wird. Hierbei wird das jedesmalige Quantum von dem Ventile *i* aus regulirt, welches mit dem Ventil *m* durch den Hebel *o* in direkter Verbindung steht. Der Oelzufluſs durch das Rohr ist nämlich constant, und wird durch das Ventil *m* die für die Vergasung bestimmte Oelmenge regulirt, während das übrige Oel in einen Behälter flieſst und daselbst zur weiteren Verwendung gesammelt wird. Die Kraft der Feder des Ventils *d* ist so bemessen, daſs der Druck der durch *c* einströmenden Luft dieselbe gerade überwindet, was bei der Gröſse des Ventils *d* zur Folge hat, daſs nur Luft durch den Lufteinlaſs *e* in den Cylinder dringen würde, während der Lufteinlaſs *g* auſser Thätigkeit bliebe. Um dies zu vermeiden, ist der Hebel *f* angeordnet, mit welchem beim Beginn der Maschine die Stärke der Feder vergröſsert werden kann, so daſs nun während der Ansaugperiode auch Luft durch den Einlaſs *g* in den Cylinder gelangen muſs.

Vergaser.

H. Wadzeck in Berlin (* D. R. P. Nr. 48637 vom 8. Januar 1889), Fig. 28.

Das erzeugte Gas soll nicht nur zum Betriebe der Maschine, sondern auch zur Speisung der Heizflammen und Zündflamme dienen. In Folge einer eigenthümlichen Ventilanordnung tritt beim Ansaugen der Maschine ein inniges Mischen des erzeugten Gases mit atmosphärischer Luft in Folge von Gegenströmung ein und findet hierauf ein gleichzeitiger Abschluſs des Gases und der Luft statt.

A ist ein Behälter, welchem das zu vergasende Benzin, Naphta, Erdöl etc. mittels des Röhrchens *g* zugeführt wird. Dieser Behälter *A* ist auſsen von einem Mantel umgeben und oben durch einen Deckel abgeschlossen, dessen cylindrischer Aufsatz *f* mit Schlitzen *b* und am Umfange mit Muttergewinde versehen ist, auf welchem eine Kapselmutter *h* behufs Regulirung des Luftzutrittes auf und nieder geschraubt werden kann. In dem cylindrischen Aufsatze *f* des Apparatdeckels ist das Ventil *B* angeordnet, dessen Boden mit Durchlochungen *a* versehen ist. *i* bedeutet das nach der Maschine führende Rohr. Die unter dem Behälter *A* angeordneten Heizflammen umspülen denselben von auſsen und die Verbrennungsproducte gelangen durch Oeffnungen der Ummantelung ins Freie.

Beim Eintritt der Saugperiode der Maschine wird das Ventil *B* gehoben und aus dem Behälter *A* Gas angesaugt, welches durch die Oeffnung im Deckel und durch die Oeffnungen *a* im Ventilboden in

Richtung der Pfeile hindurchtritt. Gleichzeitig wird auch durch die Oeffnungen *b* des cylindrischen Aufsatzes *f*, und zwar, wie die eingezeichneten Pfeile andeuten, in entgegengesetzter Richtung atmosphärische Luft angesaugt, und durch diese Gegenströmung wird eine äufsert intensive Mischung beider herbeigeführt.

Ein Theil des in *A* erzeugten Gases tritt durch das centrale Rohr abwärts in den Sammelraum *C* und gelangt von hier aus zu den Heizflammen und der Zündflamme für die nach dem Cylinder der Maschine gesaugten Gase.

C. ***Wigand*** in Hannover (* D. R. P. Nr. 49102 vom 14. März 1889), Fig. 29.

Die Kohlenwasserstoffe werden zuerst verdampft, dann nach Art des Vorganges im Bunsenbrenner mit Luft gemischt, um in diesem gemischten Zustande direkt zur Verbrennung zu kommen. In Fig. 29 ist ***B*** ein Behälter für den Brennstoff, welcher durch das Rohr ***R*** in den Verdampfungsapparat ***G*** fliefst. Das Wesen des letzteren besteht darin, dafs das flüssige Brennmaterial in ihm eine dünne Schicht bildet, welche sich an die von einer Flamme umspülte Hülse ***G*** anschmiegt. Die dünne Schicht wird dadurch hergestellt, dafs der innere Raum der Hülle ***G*** von einem festen Kerne oder einem schwimmenden Kerne so weit ausgefüllt wird, dafs ein freier Raum zwischen diesen Theilen und der äufseren Wandung in der Stärke der Schicht übrig bleibt. Das zu verdampfende Material wird dadurch sofort bei seinem Eintritt in ***G*** ganz der Wärme ausgesetzt, und seine Verdampfung bezieh. Vergasung bei genügend grofser Wärme wird so zu sagen momentan stattfinden. Der so entstandene Dampf bezieh. das Gas strömt oben durch die feine Oeffnung der Düse ***D*** in ein Rohr ***T***, in welchem, wie in einem Strahlgebläse, die Mischung mit der Luft vor sich geht. Von diesem Rohre geht eine Abzweigung zu der die Verdampfung oder Vergasung bewirkenden Flamme, welche die Hülle ***G*** umspült. Der andere Theil des Gemisches speist diejenige Flamme, welche den Zweck des Brenners bildet.

Die eigenthümliche Construction desjenigen Theiles des Apparates, in dem die Verdampfung stattfindet, sichert eine selbständige Regulirung der Flüssigkeitshöhe darin. Wird zu viel Flüssigkeit verdampft, so steigt der Dampfdruck in dem Raume ***G*** und drückt die Flüssigkeit nach ***B*** zurück; dadurch wird die der Einwirkung der Flamme ausgesetzte Oberfläche derselben reducirt, und in Folge dessen wird die Verdampfung eine geringere werden. Es wird sich demgemäfs die Höhe der Flüssigkeit in ***G*** ganz dem Verbrauche entsprechend einstellen. Um die Menge des nothwendigen brennbaren Dampfes zu verändern, kann in der Ausströmungsdüse ***D*** desselben eine verstellbare Nadel angebracht werden.

Wird ein Schwimmer benutzt, so trägt derselbe unten ein kleines Ventil, welches durch den Auftrieb des Schwimmers zugehalten wird.

Durch diese Einrichtung wird bewirkt, dafs die Flüssigkeit trotz gröfserer Druckhöhe nie zum Ueberfliefsen kommen kann. Auch hier wird der Druck der in **G** entwickelten Gase im Stande sein, die Flüssigkeit, wenn es nothwendig ist, in den Behälter **B** zurückzudrücken. Dadurch wird auch hier ein selbständiges Einstellen der Flüssigkeit dem Verbrauche entsprechend stattfinden.

Zum Zwecke des Anlassens wird bei *A* etwas Spiritus oder ein anderer flüssiger Kohlenwasserstoff in den Ringraum, welchen das äufsere Gehäuse des Verdampfungsapparates um den Hilfsbrenner bildet, hineingegossen und angezündet.

Ed. Hahn in Frankfurt a. M. (* D. R. P. Nr. 48739 vom 9. März 1889), Fig. 30.

Um die Vertheilung der Flüssigkeit in den von Luft durchstrichenen Räumen *A B C* (Fig. 30) nicht nur auf die Saugfähigkeit des eingelegten Stoffes zu beschränken, ist die Anordnung getroffen, dafs die Flüssigkeit aus dem Behälter **D**, welcher mit einer luftdicht verschliefsenden Füllschraube versehen ist, durch ein gekrümmtes Rohr *b* nach dem Behälter **B** fliefst, der saugende Stoff an zwei Draht- oder durchbrochenen Gestellen angeheftet, die in den Räumen *A B C* so gelagert sind, dafs sie mit dem einen Ende auf dem Boden des Behälters **B** aufsitzen, auf den beiden Seiten im Raume *A* bis zum Boden herabhängen, im Raum *C* bis zum Boden von **B** aufsteigen und diese Räume ausfüllen. Der so gelagerte Stoff wirkt nicht nur in dem Mafse seiner Saugfähigkeit, sondern er vertheilt die Flüssigkeit durch seine heberartige Wirkung nach dem Raum *C*, indem er aus dem Raum **B** sich mit Flüssigkeit vollsaugt und am Boden des Raumes *A* den Ueberschufs ablagert, der sich alsdann auch nach dem Hahnenrohr *a*, in welches das Rohr *e* eingesteckt ist, ergiefst. Das Rohr *e* mündet oben in den Behälter **D** ein.

J. C. Bull in Erith, England (* D. R. P. Nr. 51798 vom 1. September 1889), Fig. 31 Taf. 10 (folgt in Heft 4).

Das zu verdampfende Erdöl wird durch Trichter *e* und Schlange *b* in einen Behälter *C* eingeführt, aus welchem es durch ein Rohr *c* in den inneren Behälter *A* abfliefst. Die Schlange *b* ist in einen mit Kühlwasser gefüllten Behälter **B** eingeschlossen und steht durch ein Rohr b_1 mit dem Sicherheitsventil *a* des Behälters *A* in Verbindung. Dieses Ventil *a* ist mit *A* durch ein Rohr a_1 verbunden und ist aufserhalb eines den Behälter *A* umgebenden zweiten Behälters **E** angeordnet. Letzterer ist mit Wärmeschutzmasse bekleidet. Unterhalb des Trichters *e* befindet sich ein Absperrhahn *d* und in das Rohr *c* ist ein Hahn *g* eingeschaltet. Auf dem Behälter *C* befindet sich ebenfalls ein Sicherheitsventil *h*. Von dem Behälter *A*, der unten mit einem Abflufsrohr *i* versehen ist, führt oben ein Rohr **K**, das mit Wärmeschutzmasse umgeben ist, zum Cylinder der betreffenden Maschine. Der Behälter **E** ist mit Wasser, Sazllösung oder einer anderen Flüssigkeit angefüllt, welche mit Hilfe einer durch **E** hin-

durchgehenden Heizschlange *o* erhitzt wird. Der Druck dieser in *E* befindlichen Flüssigkeit wird durch ein Sicherheitsventil *m* regulirt, durch welches, wenn die höchste Spannung überschritten wird, der Dampf in ein Rohr m_1 und eine im Behälter *G* befindliche Condensationsschlange m_2 tritt, wo er condensirt wird. Das Niederschlagswasser fliefst aus der Schlange m_2 in einen Behälter *F*, aus welchem es durch Hahn m_3 wieder in den Behälter *E* zurückgeführt werden kann. Zur gröfseren Sicherheit ist auf dem Behälter *F* noch ein Sicherheitsventil *n* angeordnet, durch welches die hochgespannten Dämpfe ins Freie austreten können.

Um die Verdampfung des in *A* befindlichen Erdöls zu erleichtern, kann der Behälter *A* vortheilhaft mit einer Heizschlange versehen werden. Der Druck in *A* wird durch das Sicherheitsventil *a* regulirt, welches sich bei Ueberschreitung des höchsten beabsichtigten Druckes öffnet und Dampf durch das Rohr b_1 in die Condensationsschlange *b* übertreten läfst, aus welcher die condensirte Flüssigkeit nach *C* abfliefst. Aus *C* kann die Flüssigkeit durch Hahn *g* wieder nach *A* zurückfliefsen. Sollte in *C* eine zu grofse Spannung entstehen, so gestattet das Sicherheitsventil *h* den Austritt der Dämpfe ins Freie.

Die in *A* entwickelten Dämpfe können durch Rohr *K* gefahrlos und ohne Verlust zur Maschine geleitet werden, da die passende Spannung durch das Sicherheitsventil *a* regulirt wird und die Dämpfe von höherer Spannung in *B* condensirt werden. Vor der Mündung des Rohres *K* in den Behälter *A* ist in letzterem ein Drahtsieb *p* angebracht, um jede Zurückzündung unmöglich zu machen, obwohl dieselbe nicht zu befürchten ist, da die Dämpfe mit Spannung zur Maschine gehen.

Wollte man aber ein ferneres Sicherheitsmittel anwenden, so kann man das Rohr *K* in einen Behälter *D* ausmünden lassen, von dem aus das Rohr K_1 zur Maschine führt. Vor und hinter dem Behälter *D* sind dann Ventile *q* und q_1 angeordnet, welche selbsthätig von der Maschine geöffnet und geschlossen werden, und zwar so, dafs immer der eine offen, der andere geschlossen ist. Der Behälter *E* ist mit Ablaufrohr *s* und die Condensatoren *B* und *G* sind mit Zu- und Ableitungsrohren für das Kühlwasser versehen.

Um den Apparat in Gang zu setzen, wird die in *E* befindliche Flüssigkeit durch Unterstellen einer Flamme unter den Schirm (bei *i*) erwärmt. Um die Verdampfung in *A* einzuleiten, kann man, nachdem das Erdöl in *A* durch Trichter *e* eingefüllt ist, eine kleine Menge leichten Oels (Naphta) nachgiefsen, das auf der Oberfläche schwimmt und schnell zur Verdampfung gelangt. Sobald in *A* Dämpfe von genügender Spannung entwickelt sind, werden sie durch *K* bezieh. K_1 zur Maschine geleitet, wo sie mit Luft gemischt zur Explosion kommen. Die Verbrennungsproducte werden vom Cylinder der Maschine durch das Rohr *r* zur Heizschlange *o* geleitet und sind mehr als genügend, um die weitere Verdampfung zu unterhalten, da sie eine Temperatur von circa 400° C.

besitzen und etwa dem zehnfachen Gewicht des zu verdampfenden Erdöls entsprechen.

Wenn der Behälter *E* mit Kochsalzlösung gefüllt ist, so ist zum Verdampfen des Erdöls ein Erhitzen der Kochsalzlösung bis auf den Siedepunkt nicht nöthig, da letztere bei atmosphärischem Druck erst bei 180° C. siedet, während der Siedepunkt des im Handel käuflichen Erdöls schon bei 150° C. liegt.

Obwohl es vortheilhaft ist, einen mäfsigen Druck im Behälter *A* zu halten, so kann es in einzelnen Fällen von Vortheil sein, den Eintritt der Dämpfe und der Luft in den Cylinder so zu reguliren, dafs ein partielles Vacuum in *A* entsteht, wodurch der Siedepunkt der in *A* befindlichen Flüssigkeit erniedrigt wird und Flüssigkeiten von hohem Siedepunkt (bei atmosphärischem Druck) zur Verdampfung gebracht werden können.

Die Vorrichtung arbeitet auch ohne den Wasserbehälter *E* und die zugehörige Condensationsvorrichtung *G F*. Der Erdölbehälter *A* wird in diesem Falle direkt durch eine untergestellte Heizvorrichtung erwärmt.

Auch kann der Apparat mit dem Wasserkessel *E* versehen sein; letzterer braucht aber nicht mit der Condensationsvorrichtung *G F* ausgerüstet zu sein, da eventuell durch das Sicherheitsventil *m* übertretender Wasserdampf direkt ins Freie entweichen kann.

F. Dürr in München (* D. R. P. Nr. 52583 vom 9. November 1889), Fig. 32.

Die Einrichtung besteht der Hauptsache nach aus dem Verdampfer *A*, dem gekühlten Standrohr *S* und dem Reservoir *R*. Ersterer gleicht in seiner Anordnung einem Niederdruckdampfkessel und besteht aus dem Mantel *m* mit Verdampfungsrinne *i i*, Standglas *s* und Ablafshahn *b*, dem Deckel mit Manometer und Dampfrohr *d* nebst Hähnchen *h* und angegossenem Heizkörper *c*, und dem Bodenstück mit Anschlufsstutzen für die Abgase.

In die ganz in das Erdöl reichende Verdampfungsrinne *i i* wird Spiritus oder irgend eine leichte, brennbare Flüssigkeit geschüttet und angezündet. Die Flamme heizt zunächst die inneren Wände dieser Rinne, sowie je nach der Menge des eingeschütteten Spiritus auch einen gröfseren oder kleineren Theil der Mantelfläche, wodurch das Erdöl zur Verdampfung gebracht wird. Der Apparat soll mit einer Spannung von etwa 0,2 Atmosphären arbeiten, und ist dieser Druck am Manometer ersichtlich. Die Entfernungen von der Oberfläche des Erdöls im Verdampfer *A* bis zum Erdölspiegel im Reservoir *R* entspricht beim Betriebe einer Erdölsäule, deren Gewicht genanntem Druck gleichkommt.

Nachdem sich nun genügend Erdöldampf gebildet hat, wird der Motor wie gewöhnliche Gasmotoren angelassen. Zwischen dem Verdampfungsapparat und dem Schieber *z* sitzt noch ein Hahn *h*, ein selbstthätiges Sicherheitsventil *v* und eine kleine Stopfbüchse *f*.

Das Auslöschen der Spiritusflamme erfolgt, wenn der Heizkörper *c* durch die abziehenden Gase so erhitzt ist, dafs diese selbst bei jedem Hub die nöthige Menge Erdöl verdampfen können, welcher Zeitpunkt durch Versuche an jedem Motor festgestellt wird.

Wird der Druck im Apparat zu grofs, so drückt er die Erdölsäule nach dem Reservoir, bei welchem in Folge des bedeutend gröfseren Inhalts ein Ueberlaufen nicht zu fürchten ist. Aufserdem kann das Steigrohr mit Rippen oder Doppelmantel mit Wasser für Kühlung versehen werden. Bei gröfserem Druck nimmt somit auch die Verdampfungsfläche ab, und da stets eine gleiche Menge Wärmeeinheiten zugefügt wird, so können die Schwankungen in der Spannung, da die Heizfläche für jede Motorengröfse auf empirischem Wege festgestellt werden mufs, nie so grofs sein, dafs aus diesem Grunde Störungen im Betriebe eintreten können. Die Luft selbst tritt durch ein gewöhnliches Saugventil *V* in den Motor.

Mg.

Neuerungen an Elektromotoren (Dynamomaschinen).

(Patentklasse 21. Fortsetzung des Berichtes Bd. 276 S. 491.)[1]

Mit Abbildungen im Texte und auf Tafel 8 und 9.

1) *Alioth und Co.* zu Basel, deren Maschine bereits in *D. p. J.* 1887 **265** * 436 und 1889 **273** * 291 erwähnt wurde, hatten (nach dem *Engineer* vom 12. Juli 1889 Bd. 68 * S. 22) auf der Pariser Ausstellung von 1889 eine ziemliche Anzahl von Dynamo ausgestellt, die sämmtlich vierpolig und so ausgeführt sind, dafs das gufseiserne Joch der Pole einen äufseren Mantel für die Maschine bildet, wodurch dieselbe ein kugelförmiges Ansehen erhält, während die Pole selbst für sich gegossen und am inneren Umfange jenes Mantels befestigt werden. Das gufseiserne Mantelstück oder das Joch des Feldes erhält bei den Maschinen mit gemischter Wickelung eine andere Form, als bei denen mit Reihen- oder Nebenschlufs-Wickelung.

Bei Maschinen mit gemischter Wickelung bildet der Mantel einen starken Ring, um welchen die den Nebenstromkreis der Wickelung bildenden acht Spulen angebracht sind. Jener Ring oder das Feld besteht aus vier einzelnen Theilen, von denen die beiden unteren mit den Füfsen, durch welche die Maschine mit der Grundplatte verbolzt wird, zusammen gegossen sind. Diese Theile sind durch schräg durch das Metall gehende Bolzen verbunden, deren Köpfe unter einer, über jedem Pole befestigten Holzplatte verborgen sind; ebenso verdecken diese Holzplatten die besondere Form des Feldes bei jedem Pole. Das Feld bildet keinen vollkommenen Ring, sondern ist genau über jedem Pole V-förmig ausgenuthet, wodurch die magnetischen Linien in die Polstücke hinein-

---

[1] Vgl. auch 1890 **276** 432. **277** * 73. * 74. 75. * 354. * 356. * 358.

geleitet werden sollen, anstatt sich innerhalb des Metalles in entgegengesetztem Sinne zu treffen, wie bei einem vollkommen ringförmigen Felde der Fall sein würde. Das eine Polpaar liegt wagerecht, das andere genau aufrecht; auf ersterem ist die Reihenwickelung des Feldes angebracht. Zu beiden Seiten der Maschine sind auf die Polstücke die Lager der Ankerwelle angebolzt, welche gleichzeitig die Führungen für die Bürstenträger bilden.

Die Bauart der Reihen- und Nebenschlufs-Maschine ist aus Fig. 1 ersichtlich, welche eine Maschine in Hintereinanderschaltung darstellt. Die in derselben sichtbaren Schraubenköpfe zeigen, dafs hier die Pole unter 45^0 gegen die Wagerechte geneigt sind. Die Wickelung befindet sich ausschliefslich auf den Polstücken. Das Joch oder der äufsere Mantel besteht gewöhnlich (wie in Fig. 1) aus nur zwei Gufsstücken, von denen das untere mit der Grundplatte und den Lagern der Ankerwelle zusammengegossen ist. Bei gröfseren Maschinen aber bildet die Grundplatte mit den Lagern zusammen ein Gufsstück, während der Mantel aus zwei besonderen Theilen besteht. Die treibende Riemenscheibe jeder Maschine (auch diejenigen der gemischten Maschinen) hat eine besondere, als Schwungrad wirkende Ansatzscheibe.

Die Bürsten werden ebenfalls in zwei verschiedenen Weisen gegen den Stromsammler gedrückt. Bei den durch Fig. 1 dargestellten Maschinen sind zwei Paar federnde Bürstenhalter von der in Fig. 2 skizzirten Form in Verwendung, deren aus Kupfergaze bestehende Bürsten fast radial zum Stromsammler gerichtet sind.

Die gröfseren Nebenschlufs-Maschinen, sowie die gemischten Dynamo hingegen haben Bürstenhalter, bei welchen der Druck der Bürste durch einen am Ende belasteten Hebel (Fig. 3) mit dem verstellbaren Gewichte W geregelt werden kann. Sollen die Bürsten vollständig vom Stromsammler abgehoben werden, so wird der belastete Hebel so weit niedergedrückt, bis der kleine feststehende Hebel L in den Einschnitt einer mit dem Halter drehbaren Scheibe einfällt und den Halter in dieser Stellung sichert.

Um den Strom der Maschine mit Reihenwickelung gleichmäfsig zu erhalten, sind die getrennten Lagen der Wickelung nach einer Reihe von an der Maschine befestigten Contactstücken geführt, welche mit einem selbsthätigen Regulator verbunden sind, der in seiner äufseren Form dem später beschriebenen Potentialregulator (Fig. 8) gleicht. Der kreisförmige, den Bürstenhalter tragende Rahmen ist, wie in Fig. 1, mit einem Zahnbogen versehen, in welchen ein auf der Welle eines Handrades sitzendes Trieb eingreift, um die Verstellung der Bürsten auf dem Umfange des Stromsammlers leicht bewerkstelligen zu können. Letzterer hat 80 Abtheilungen, die einander gegenüber liegenden derselben sind innerlich verbunden, so dafs nur zwei um 90^0 versetzte Bürsten nöthig sind.

Die Maschine Fig. 1 entwickelt 1700 Volt und 12 Ampère bei 600 Umdrehungen in der Minute, ihr Gewicht ist etwa 2800^{k}.

Der Ankerkern besteht aus 1^{mm},6 starken Scheiben von weichem Eisenbleche, die unter sich isolirt und in Gruppen von je 6 Stück vereinigt sind. Die 6 Scheiben jeder Gruppe sind zusammengenietet und so auf der Welle befestigt, dafs zwischen je zwei benachbarten Gruppen ein Zwischenraum von 3^{mm},2 verbleibt. Die Wickelung des Ankers erstreckt sich über die ganze Oberfläche des Trommelkernes, jedoch liegen die Spulen nicht in diametraler Richtung, wie bei der *Siemens*-Wickelung, sondern erstrecken sich nur über einen kleinen Theil der Trommeloberfläche. Zwischen den einzelnen Spulen sind Zwischenräume gelassen, so dafs durch diese, in Verbindung mit denen zwischen den Kernscheiben, eine kräftige Luftbewegung stattfinden kann. Die Wickelung vermag daher einen Strom bis zu 3200 Ampère auf 1 Quadratzoll (6^{qc},46) Kupferquerschnitt aufzunehmen, ohne dafs eine gefährliche Erhitzung eintritt.

Für Maschinen mit hoher Spannung sind die Ankerspulen hinter einander geschaltet, wie Fig. 4 zeigt, bei geringer Spannung dagegen paarweise parallel, wie in Fig. 5; in beiden Fällen sind die einander im Durchmesser gegenüber liegenden Spulen von demselben Potential mit einander verbunden, so dafs nur zwei Bürsten nothwendig sind. Zur gröfseren Deutlichkeit ist in beiden Figuren der Trommelanker als abgestumpfter Kegel gedacht, dessen Abstumpfungsfläche dem Beschauer zugekehrt ist.

Um für eine gegebene Gröfse der Maschine und für ein bestimmtes Potential die geeignete Wickelung zu erhalten, kann jede getrennte Spule auf folgende drei verschiedene Arten hergestellt werden: 1) Durch sechs vollständige Windungen einfachen Drahtes; 2) durch zwei Drähte von gleichem Durchmesser in drei vollständigen Windungen; 3) durch drei parallel geschaltete Drähte gleichen Durchmessers in zwei vollständigen Windungen. Eine Spule der letzteren Art zeigt Fig. 6. — Würde z. B. eine Maschine mit den Spulen der ersteren Art bei einer bestimmten Geschwindigkeit 600 Volt ergeben, so würden durch Anwendung der zweiten oder dritten Art von Spulen 300 bezieh. 200 Volt zu erzielen sein. Die erstere Gattung von Spulen wird überhaupt für hohe Spannungen angewendet und mit im Querschnitte rechteckigem Drahte ausgeführt.

2) Das *Ammeter* von *Alioth und Co.* ist in Fig. 7 nach dem *Engineer* vom 12. Juli 1889 Bd. 68 * S. 24 dargestellt, nach Fortnahme der Theilscheibe. Die Nadel *N* desselben ist aus dünnem Eisenbleche hergestellt und schneckenartig geformt; die in der Figur wiedergegebene Stellung entspricht der Ruhelage, wenn kein Strom durch das Instrument geht. Das eine Ende der Nadel tritt in den inneren Raum einer Spule *C*, am anderen Ende ist der Zeiger angebracht. Eine im Mittelpunkte *S* des

Instrumentes befestigte lothrechte Spiralfeder wirkt als Gegenkraft auf die Nadel.

Die Voltmeter haben dieselbe Bauart, erhalten jedoch Spulen von hohem Widerstande.

3) Der *Potentialregulator* von *Alioth und Co.* für Dynamo mit Nebenschlufs- und mit gemischter Wickelung ist in Fig. 8 abgebildet und enthält (nach dem *Engineer* vom 12. Juli 1889 Bd. 68 * S. 24) ein aufrecht gestelltes Solenoid ***S***, dessen Kern am oberen Ende einen mit Quecksilber gefüllten Napf ***N*** trägt, in welchen Contactstäbe von verschiedener Länge eintauchen. Jeder derselben ist mit einem besonderen der im oberen Gestelltheile angebrachten Widerstände ***W*** verbunden, die, sobald sämmtliche Stäbe in das Quecksilber eintauchen, einander parallel geschaltet werden, wobei der dem Felde der Maschine hinzugesetzte Widerstand auf seinen kleinsten Betrag verringert wird. Wenn nun das Potential zufolge einer Aenderung der Umlaufsgeschwindigkeit wachsen sollte, so zieht das aus feinen Draht gewickelte Solenoid seinen Kern nach abwärts, wodurch eine entsprechende Anzahl der Contactstäbe aus dem Quecksilber austreten, so dafs weniger Widerstände parallel geschaltet bleiben, also der Widerstand der Maschine zunimmt und das Potential wieder auf seine normale Gröfse verringert wird. Das Gewicht des Solenoidkernes und Quecksilbers ist durch einen Schwimmer ausgeglichen, der sich in einem unterhalb stehenden, mit geeigneter Flüssigkeit gefüllten Gefäfse ***G*** befindet.

Zur Regulirung von Dynamo mit Reihenwickelung, welche Aenderungen der Belastung und Geschwindigkeit ausgesetzt sind, wird derselbe Apparat angewendet, jedoch sind die Contactstäbe aufser mit den erwähnten Widerständen auch noch mit besonderen Lagen der Feldmagnetwickelung verbunden, und der Solenoidkern befindet sich bei normaler Lage in seiner tiefsten, statt in seiner höchsten Stellung. Das Solenoid selbst ist aus starkem Drahte hergestellt und nimmt den Hauptstrom auf. Nimmt die Geschwindigkeit der Dynamo zu, oder werden Lampen ausgeschaltet, so wird der Kern aufwärts gezogen und einige Lagen des Feldes werden aufser Thätigkeit gesetzt, wogegen ein entsprechender Widerstand an ihre Stelle tritt, so dafs die Geschwindigkeit der Maschine verringert wird. (Vgl. 11.)

4) Auf der Pariser Ausstellung befand sich noch der in Fig. 9 dargestellte *Regulator für einen Motor.* Letzterer hatte 2 HP und wurde von einem Lichtstromkreise aus bethätigt, welchem von der gröfsten Dynamo der Strom geliefert wurde. Damit der Motor verschieden stark belastet werden konnte, liefs man ihn eine einer Dynamo ähnliche Maschine treiben.

Der Regulator wird mittels der Riemenscheibe ***P*** vom Motor aus betrieben, deren Welle durch ein Kegelrad zwei gleiche Räder in beständige entgegengesetzt gerichtete Umdrehung versetzt. Diese beiden

Kegelräder sitzen auf kegelförmig ausgebohrten Buchsen, in welche zwei auf der Welle befestigte Kegel eingreifen können, und je nach der Stellung der Welle das eine oder das andere Kegelrad mit der Welle kuppeln. Bei geringer Geschwindigkeit wird diese Welle durch eine Feder nach rechts gedrückt, so dafs der rechts sitzende Kegel mit seinem Kegelrade in Eingriff kommt, wodurch die Welle in einer bestimmten Richtung gedreht wird. Uebersteigt die Geschwindigkeit ein bestimmtes Mafs, so wird der auf einer auf der Welle sitzenden Kugel drehbar befestigte Regulatorring *G*, welcher bisher sich in schräger Lage befand, durch die Centrifugalkraft eine mehr winkelrechte Stellung einnehmen und hierbei die Welle nach links verschieben, so dafs das andere Rad mitgenommen und die Welle in entgegengesetzter Richtung umgedreht wird. Die Umdrehung der Welle wird, durch ein Rädervorgelege verringert, auf eine Schraubenspindel übertragen, welche ihre Mutter in dem verschiebbaren federnden Contacte *C* findet, der sich je nach der Drehungsrichtung der Spindel nach rechts oder links verschiebt und dabei auf Contactstücken gleitet, die mit (in der Zeichnung fortgelassenen) Widerständen verbunden sind. — Der Apparat wird so eingestellt, dafs, wenn die normale Geschwindigkeit des Motors erreicht ist, der Regulatorring so weit winkelrecht steht, um dem Drucke der Feder widerstehen zu können, so dafs beide Kegel jetzt aufser Eingriff mit ihren Rädern stehen.

5) ***Cuénod***, ***Sautter und Co.*** zu Genf (vgl. 1886 **262** * 61) bauen ihre Dynamo sammt Regulator und Lampen nach den Patenten von ***Thury*** und hatten verschiedene Formen dieser Maschine 1889 in Paris ausgestellt.

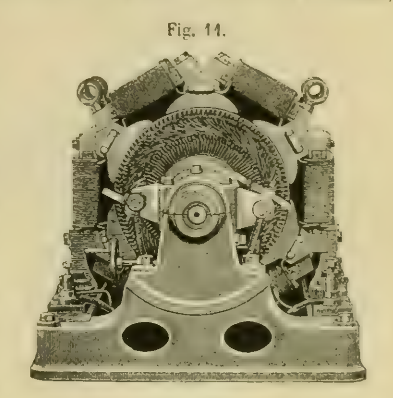
Eine grofse Dynamo, welche 150 elektrische Pferdestärke entwickelt und 750 Ampère mit 150 Volt bei 380 Umdrehungen liefert, für 2000 16kerzige Lampen genügt, ein Gewicht von 6^t einschliefslich der äufseren Lager besitzt, soll einen commerciellen Wirkungsgrad von 93,8 Proc. ergeben, d. h. es soll die im äufseren Stromkreise nutzbar gemachte elektrische Kraft 93,8 Proc. der an der Riemenscheibe ausgeübten mechanischen Leistung betragen, wobei die Temperatur in der Maschine nur 44^0 C. erreicht haben soll.

Eine zweite, ähnliche Maschine war mit einer stehenden Verbundmaschine von ***Gebrüder Sulzer*** in Winterthur unmittelbar gekuppelt, welche 250 Umdrehungen in der Minute machte. Die Kuppelung zwischen Ankerwelle und Kurbelwelle ist keine starre, sondern es ist ***Raffard***'s elastische Kuppelung, welche in Fig. 10 (***Engineer*** vom 19. Juli Bd. 70* S. 46) skizzirt ist, angewendet (vgl. 1888 **269** * 57). In jeder der beiden, auf den genannten Wellen sitzenden Scheiben von etwa 650^{mm} Durchmesser sind acht Zapfen von je 13^{mm} Durchmesser eingesetzt. Je ein Zapfen der einen Scheibe ist mit dem in 50^{mm} Abstand stehenden Zapfen der anderen Scheibe durch eine Schleife von Gummi, 13^{mm} stark, 101^{mm}

breit, verbunden. Diese Dynamo gibt 550 Ampère bei 65 Volt, kann jedoch, wenn die Geschwindigkeit auf 425 Umdrehungen in der Minute erhöht wird, 110 Volt liefern.

In Fig. 11 ist eine solche *Thury*-Dynamo dargestellt: sie besitzen alle sechs Pole, und es erhalten die Maschinen bis zu 45 Kilo-Watt zwei Bürsten, darüber hinaus vier, auch sechs. Bei mehr als zwei Bürsten können sämmtliche mit Hilfe eines Handrades durch Schnecke und Schneckenrad verstellt werden, während aufserdem noch drei Bürstenhalter einzeln verstellbar sind, um eine möglichst genaue Einstellung derselben gegen die neutrale Linie zu erhalten.

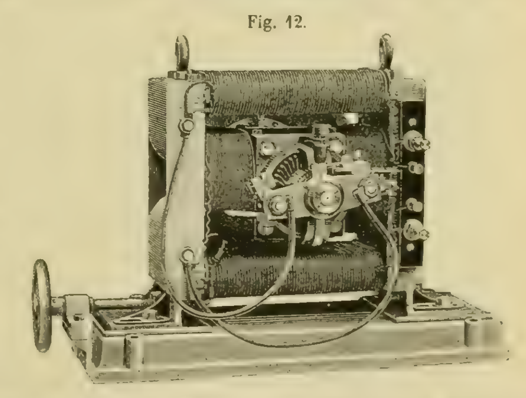
Fig. 11.



Der Trommelankerkern ist aus ganz dünnen, gegen einander isolirten und mit einander verbolzten Eisenblechscheiben hergestellt. Es ist bei der Wickelung auf möglichste Vermeidung unwirksamen Drahtes Bedacht genommen, die auf einander folgenden Spulen überdecken zum Theil die vorhergehenden; jede derselben ist mit dem Stromsammler verbunden, der aus 121 Kupferstreifen besteht.

Die Feldmagnetkerne, sowie die Polstücke sind aus Schmiedeeisen angefertigt; erstere haben rechteckigen Querschnitt und sind in der aus Fig. 11 ersichtlichen Art mit den Polstücken verschraubt. Durch den Zwischenraum zwischen zwei benachbarten Polstücken sollen die magnetischen Linien gezwungen werden, nur in die Polstücke überzutreten. Um einen möglichst kleinen Zwischenraum zwischen der Ankerwickelung und den Polstücken zu erhalten, sind die Lager auf concentrisch zur Bohrung der Polstücke ausgedrehte Lagerblöcke der Grundplatte aufgeschraubt.

Fig. 12.

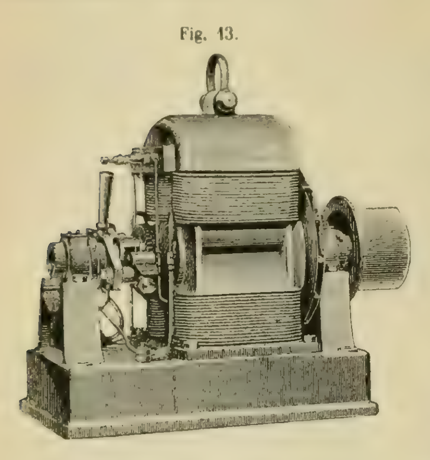


Für kleine Kräfte, bis zu 20 Kilo-Watt oder 26 HP, erhalten die *Thury*-Maschinen zwei Pole und die in Fig. 12 abgebildete Form; sie haben dann *Gramme*-Wickelung.

Um endlich eine billigere Maschine herzustellen, ist die Form Fig. 13 gewählt, bei welcher die Magnetkerne und Polstücke aus Gufseisen be-

stehen, auch sind letztere auf der äufseren Seite hohl gegossen, wie die Abbildung erkennen läfst.

Fig. 13.



6) Der *selbsthätige Ausschalter* von *Thury*, Fig. 17 (nach dem *Engineer* vom 19. Juli 1889 Bd. 68 * S. 48) dient zur Sicherung einer mit anderen Maschinen parallel geschalteten Dynamo für den Fall, dafs dieselbe plötzlich, z. B. durch Reifsen des Riemens zum Stillstande kommt.

Um die Maschine in den Stromkreis einzuschalten, wird der Handhebel nach rechts gedreht, wobei die kupfernen Enden *A* desselben gegen die Kupferbürsten *B* gedrückt und der Stromkreis geschlossen wird. Gleichzeitig dreht sich der den Magnet *N* tragende Arm so weit, dafs der letztere den Polstücken *P*, welche vom Hauptstrome in einer bestimmten Richtung magnetisirt werden, gegenüber zu liegen kommt und von diesen kräftig angezogen wird. Sollte nun der Strom beispielsweise durch den oben erwähnten Umstand umgekehrt werden, so wird auch der Magnetismus der Polstücke umgekehrt und der Magnet *N* abgestofsen werden. Diese abstofsende Wirkung wird verstärkt durch zwei aus feinem Drahte gewickelte, mit der Hauptleitung verbundene Spulen; die durch dieselben erzeugte Polarität wechselt also nicht, es wird plötzlich eine kräftige Wirkung auf den Arm *A* ausgeübt und dadurch der Stromkreis unterbrochen.

7) *Thury*'s *unmittelbare Kuppelung* zwischen Dampfmaschine und Dynamo ertheilt der Ankerwelle der letzteren die doppelte Umdrehungszahl der ersteren und beruht auf dem in Fig. 18 schematisch dargestellten Grundgedanken. — Die mit zwei rechtwinklig sich kreuzenden Schlitzen *B* und B_1 versehene Scheibe *A* ertheilt mit Hilfe des Doppelhebels $D\,D_1$, dessen Endzapfen die in den Schlitzen der Scheibe *A* sich bewegenden Gleitstücke F, F_1 tragen, der Welle *E* das Doppelte ihrer eigenen Umdrehungszahl. Die in Paris ausgestellte zweckmäfsige Ausführung einer solchen Kuppelung, von *Weibel*, *Briquet und Co.* in Genf, erläutern Fig. 19 und 20.

Die Zapfen S, S_1 und R, R_1 sind an der Scheibe *A* befestigt und durch kurze Lenkstangen und die Y-förmigen Kurbeln U, U_1, D_1 und T, T_1, D mit den Zapfen *D* und D_1 des auf der anzutreibenden Welle *E* sitzenden Doppelhebels verbunden. Das ganze Getriebe ist so eingekapselt, dafs sämmtliche Theile stets in Oel gehen.

8) Zur *Regulirung des Potentials* bedient sich *Thury* nach dem

Engineer vom 19. Juli 1889 Bd. 68 * S. 47 entweder eines mechanisch, oder eines elektrisch betriebenen Regulators; ersterer wird in beständiger Bewegung erhalten, entweder unmittelbar von der Ankerwelle, oder von einer der Transmissionswellen aus; letzterer dagegen tritt nur dann in Thätigkeit, wenn es gerade erforderlich ist, und wird durch einen Elektromotor in Thätigkeit gesetzt, der seinen Strom von der Hauptleitung an derjenigen Stelle entnimmt, wo das Potential regulirt werden soll. Letzteres wird sich daher auch mehr für ausgedehnte Beleuchtungsanlagen empfehlen, weil die erzeugende Dynamo von jedem Punkte, an welchem ein gleichmäfsiges Potential zu erhalten ist, controlirt werden kann.

Der *mechanisch* betriebene *Regulator* besitzt (ähnlich wie in Fig. 9) eine wagerechte, mittels Lederschnur angetriebene Welle, welche auf der rechten Seite zwei Reibungskegel, auf der linken Seite aber eine Scheibe von weichem Eisen trägt, die als Anker zwischen zwei liegenden Hufeisen-Elektromagneten sich befindet.

Unter den beiden Reibungskegeln befindet sich ein gröfserer entsprechender Kegel auf einer stehenden Welle, welche mittels Schnecke ein Schneckenrad antreibt, dessen wagerechte Achse über der Mitte einer Anzahl stehender Widerstände liegt und einen Schleifcontact trägt, der auf einem, aus verschiedenen, mit den Widerstandspiralen verbundenen Contactstücken gebildeten Bogen schleift. Die Welle des Schneckenrades trägt noch ein kleines Getriebe p (Fig. 14), welches in die Verzahnung einer um einen wagerechten Bolzen drehbaren Platte L greift, die zwei Contactschrauben v und u trägt. Zwischen denselben spielt ein leichter wagerechter Hebel, dessen Lage durch die Stellung des Kernes eines Solenoids bestimmt wird; die Spule des Solenoids steht mit denjenigen Punkten in Verbindung, zwischen denen das Potential unveränderlich sein soll.

Die Wirkungsweise des Apparates ist folgende: Wenn das Potential steigt, so stellt der Solenoidkern den oberen Contact bei v her, wodurch der zu diesem gehörige Elektromagnet in Nebenschlufs zum Hauptstromkreise gebracht wird. Dieser Magnet zieht nun die auf der wagerechten Antriebswelle befindliche Ankerscheibe an sich und bringt durch die hiermit verbundene Verschiebung der Welle einen ihrer beiden Reibungskegel mit dem mittleren wagerechten Kegel in Berührung, so dafs nun durch die erwähnte Schneckenverbindung der Schleifcontact so bewegt wird, dafs der Widerstand im Felde der Maschine vergröfsert wird. Gleichzeitig wird aber dem Hebel L durch das Getriebe p eine langsame Abwärtsbewegung ertheilt, so dafs der in Thätigkeit getretene Elektromagnet selbsthätig und allmählich wieder ausgeschaltet wird. Geschieht dies schon etwas früher, als das Potential seine normale Höhe erreicht hat, so folgt der Contacthebel und macht nochmals Contact; *zu viel* Widerstand kann aber dabei nicht eingeschaltet werden. Die

umgekehrten Bewegungen treten ein, wenn das Potential unter das Normale fällt.

Die vortheilhafteste Geschwindigkeit, mit welcher dieser Regulator laufen mufs, wird von *Thury* in jedem besonderen Falle bestimmt; ihre Grenzen sind 40 bis 350 Umdrehungen in der Minute. Die empfindlichste Regulirung wird erlangt, wenn der Apparat die Veränderung des Widerstandes in dem Mafse bewirkt, dafs die sich ergebenden Aenderungen der Stromstärke im Felde der Maschine in dem gleichen Mafse erfolgen, wie das Eisen des Feldes fähig ist, seinen Magnetismus zu ändern.

Wie der Schleifcontact die Veränderung des Widerstandes veranlafst, ist aus Fig. 15 näher ersichtlich. Der Widerstand ist zwischen den beiden angedeuteten, mit dem Felde der Maschine verbundenen Polklemmen veränderlich. Die beiden isolirten, den Schleifcontact *C* bildenden Arme bringen bei der in Fig. 15 gezeichneten Stellung die eben zwischen ihnen liegenden Widerstände in Parallelschaltung mit den äufsersten Spulen; sie schliefsen dagegen, wenn beide gleichzeitig denselben Contact berühren, die letzteren im Kurzschlufs. So ist es möglich, die Widerstände in feineren Unterschieden zu wechseln, ohne ihnen selbst genau die entsprechende Gröfse zu geben.

Der elektrisch betriebene Regulator wird in ähnlicher Weise durch einen leichten, mit dem Kerne des Solenoids *S* verbundenen Hebel *h* geregelt; die elektrischen Verbindungen sind so angeordnet, dafs der Motor sich nach rechts oder nach links dreht, je nachdem der Hebel *h* entweder oben an *v*, oder unten an *u* Contact macht; nach Fig. 16 geht nämlich der Strom entweder in der einen oder in der anderen Richtung durch den Draht *d* und den Anker, während die Stromrichtung in den beiden Spulen des Feldmagnetes dieselbe bleibt. Je nach der Umdrehungsrichtung des Ankers ist die eine oder die andere Feldmagnetspule parallel mit demselben, die zweite aber stets dahinter geschaltet. Die als Nebenschlüsse angedeuteten Widerstände zu den Feldspulen dienen zur Regelung der Geschwindigkeit des Motors. — Bevor der Schleifcontactarm jedes Ende seines Weges auf dem Widerstandscontactquadranten erreicht, öffnet er eine Contactfeder, welche den Strom vom Motor abschneidet; dadurch wird verhindert, dafs der Contactarm sämmtliche Widerstände verläfst. Die Bewegung des Motors wird durch Rädervorgelege verringert auf den Contactarm übertragen, während für die allmähliche Aenderung des Widerstandes dieselbe Anordnung getroffen ist, wie beim mechanisch bewegten Regulator.

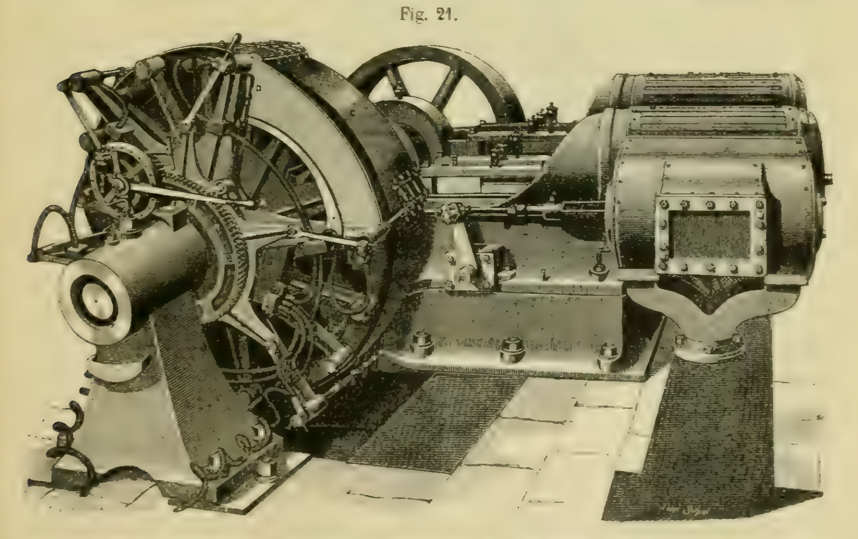
9) Die ***Elsässer Maschinenbau-Gesellschaft*** betreibt blofs in ihren Werkstätten zu Belfort den Bau von Dynamomaschinen nebst Zubehör. Sie hatte auf der Pariser Ausstellung 1889 unter anderen die in Fig. 21 nach dem *Engineer* vom 9. August 1889 Bd. 68 * S. 109 abgebildete, unmittelbar mit der Dampfmaschine gekuppelte Dynamo vorgeführt, deren wesent-

liche Eigenthümlichkeit darin besteht, dafs sie ein sechspoliges feststehendes magnetisches Feld besitzt, um welches sich der ringförmige Anker dreht, dessen äufsere Mantelfläche gleichzeitig den Stromsammler bildet.

Der Feldmagnet besteht aus Gufseisen, hat sechs radiale, mit der Nabe zusammengegossene Arme und ist mittels eines geeigneten Ansatzes unmittelbar an die Grundplatte der Betriebsmaschine geschraubt, so dafs dieser Ansatz gleichzeitig das eine Lager der Ankerwelle bildet. — Die Maschine hat Nebenschlufswickelung, die einzelnen Feldspulen sind hinter einander geschaltet. Die magnetische Anordnung ist hier vortheilhafter, als wenn die Feldmagnetkerne von einem äufseren Mantel sich nach dem im Inneren liegenden Anker erstrecken.

Der Anker bildet einen flachen, die Polstücke umgebenden Ring, dessen Kern aus schwachen zusammengeschraubten Scheiben von Eisenblech besteht und von 18 parallel zur Welle laufenden und gleich weit von einander abstehenden Messingarmen getragen wird; diese Arme sitzen an einem 18armigen Sterne, dessen Nabe auf die Welle aufgekeilt ist. Dieser Ring hat *Gramme*-Wickelung: jede Spule ist unmittelbar mit dem zugehörenden Streifen des Stromsammlers verbunden. Letzterer ist auf der Aufsenfläche des Ankerringes angebracht, besteht aus 714 Abtheilungen von etwa 25^{mm} radialer Tiefe und etwa 305^{mm} Breite. Diese Anordnung bedingt ebenso viel Bürsten, als Pole vorhanden sind. Daher hat die vorliegende Maschine sechs Bürsten; jede derselben sitzt auf einer Messingspindel, und diese werden sämmtlich von einem sechs-

Fig. 21.



armigen gufseisernen Rahmen, von dem sie sorgfältig isolirt sind, getragen. Die Bürsten sind durch Drähte zu einander parallel geschaltet:

die abwechselnden Bürsten sind nämlich durch Leiter verbunden und jede der beiden Gruppen mit einer der Hauptpolklemmen. Um die Bürsten gleichzeitig vom Stromsammler abheben (wie in Fig. 21), bezieh. anstellen zu können, ist ein kleinerer sechsarmiger Stern seitwärts des Bürstenhalterrahmens angebracht und gegen diesen mittels des Hebels *D* drehbar. Dieser Hebel ist drehbar an dem letzt erwähnten Sterne befestigt und mit einem Zahnbogen versehen, welcher in eine entsprechende Verzahnung auf der Nabe des Bürstenrahmens eingreift. Wird Hebel *D* gedreht, so wird auch der kleinere Stern in Drehung versetzt, wobei die an seine Arme angekuppelten, am anderen Ende mit den Spindeln der Bürsten in geeigneter Weise verbundenen, gut isolirten Stangen eine entsprechende Drehung der Bürstenspindeln veranlassen. Jede Spindel trägt vier Bürsten, die jede für sich durch eine Druckschraube gegen den Umfang des Stromsammlers mehr oder weniger angedrückt werden können. Aufserdem können sämmtliche Bürsten mit Hilfe des Hebels *A* gleichzeitig gegen den Stromsammler verstellt werden. Dazu sind die beiden vorher erwähnten Bürstenrahmen auf eine mit dem Zahnrade *R* versehene Hülse aufgekeilt; in *R* greift ein Getriebe ein, auf dessen Achse zunächst ein Handrad fest aufgesetzt und aufserdem der Handhebel *A* lose aufgeschoben ist. Mit Hilfe eines Stiftes, mit welchem sich der Hebel *A* in das Handrad einlegen kann, läfst sich das Rad und demnach auch die Bürstenrahmen beliebig weit drehen. Um ihn in der gewünschten Stellung zu erhalten, braucht man nur durch den Handgriff *E* eine auf die Welle des Getriebes einwirkende Bremse fest anzuziehen.

Der grofse Stromsammler und seine zahlreichen Abtheilungen sichern eine grofse Gleichmäfsigkeit des Stromes, während die möglichste Vermeidung des Funkengebens bei schwerer Belastung dadurch erreicht wird, dafs die Bürsten auf einer bedeutenden Strecke zu beiden Seiten der neutralen Linie verstellt werden können. Dagegen ist dieser Stromsammler der verhältnifsmäfsig theuerste Theil der Maschine.

Die ausgestellte Maschine war für eine Leistung von 125000 Watt, und zwar mit 1000 Ampère bei 125 Volt bestimmt, doch kann der Strom ohne Gefahr auf 1500 Ampère mit 200 Volt verstärkt werden. Da jeder Satz von vier Bürsten ein Drittel des Stromes abführt, so boten die Bürsten zu wenig Contactfläche und sollten durch fast über die ganze Breite des Stromsammlers reichende ersetzt werden, welche zugleich eine erheblich geringere Abnutzung des Stromsammlers verursachten.

Das Gewicht der ganzen Maschine beträgt etwa 7^t; dieselbe macht 150 Umdrehungen in der Minute.

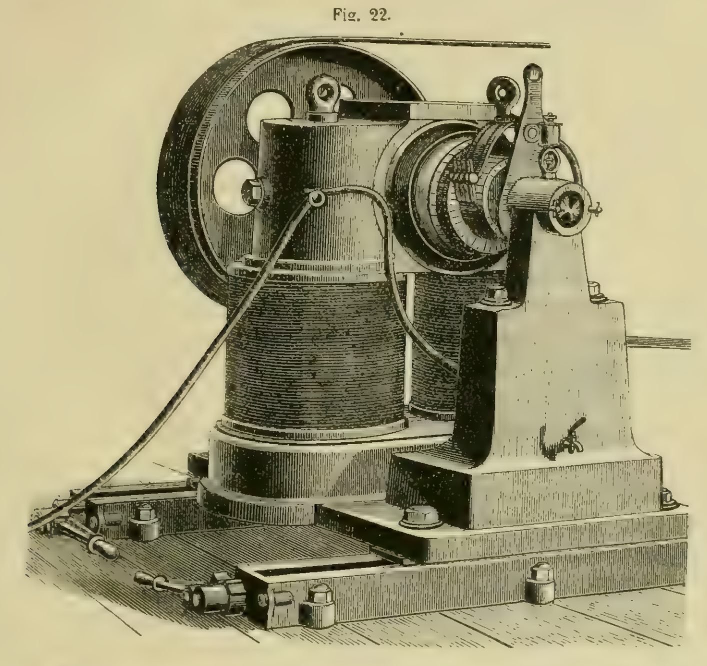
Die mit dieser Dynamo unmittelbar gekuppelte Dampfmaschine ist nach der Bauart von *Armington und Sims* mit zwei Cylindern ausgeführt; sie leistet 150 HP bei 200 Umdrehungen und ist mit einem, im Schwung-

rade angebrachten Centrifugalregulator versehen, welcher auf das selbsthätige Dampfeinlafsventil wirkt.

Die Hauptleitungen sind von der Dynamo zunächst nach zwei auf einem aufrechten Ständer angebrachten Messingklemmen geführt; dieser Ständer besitzt an jedem Pole einen Sicherheitspfropfen und enthält aufserdem eine, während des Ganges der Maschine brennende Glühlampe. Die Leitungen sind dann erst nach dem Schaltbrette geführt.

10) Die ***Elsässer Maschinenbau-Gesellschaft*** hatte aufser der vorher beschriebenen Dynamo in Paris noch zwei *zweipolige Dynamo* ausgestellt, von denen Fig. 22 eine Abbildung gibt. Diese beiden Maschinen wurden in der Ausstellung von den beiden Schwungrädern einer 125 pferdigen *Armington und Sims*-Dampfmaschine, welche 250 Umdrehungen in der Minute macht, durch Riemen mit 350 Umdrehungen

Fig. 22.



in der Minute angetrieben. Jede derselben war für 500 Ampère bei 120 Volt, also 80 elektrische Pferdekräfte, berechnet. Die Grundplatte und die Lagerständer dieser Dynamo sind in einem Stücke gegossen, die letzteren bieten dem eigentlichen Lager eine halbkreisförmige Auflagerfläche, behufs genauer Centrirung derselben. Jeder Schenkel des Feldmagnetes ist mit dem Polstücke aus dem Ganzen, aber hohl gegossen und enthält in seinem cylindrischen Hohlraume einen schmiedeeisernen, von dem unteren Ende des Schenkels bis in das Polstück sich erstreckenden Kern. Bei dieser besonderen Anordnung soll, nach den

angestellten Versuchen, das magnetische Feld in einer wagerechten, beide Polstücke halbirenden Linie in und aus dem Anker treten und daher die Anziehung des Feldes symmetrisch auf die Mitte des Ankers einwirken, so dafs dieser nach keiner Richtung hin aus dem mechanischen Gleichgewichte kommt, wodurch anderenfalls die Lager der Ankerwelle ungleich belastet werden. Man hat nämlich durch Versuche gefunden, dafs bei voll gegossenen Magnetschenkeln und Polstücken derselben Form die magnetische Strömung leichter durch die unteren Ecken der Polstücke und durch den Weicheisenkern des Ankers geht, als durch die in den Polstücken selbst dargebotene Masse. Durch diese ungleiche Vertheilung des Magnetismus wird aber die untere Lagerschale so stark belastet, dafs sie stets warm läuft, was bei der neuen Anordnung nicht mehr vorkommt.

Der Stromsammler dieser Maschine besteht aus Abtheilungen oder Stangen aus Eisen, welche an die messingenen Verbindungsstücke, woran sich die Ankerdrähte anschliefsen, verschraubt sind. Diese Anordnung bietet einmal den Vortheil, dafs sich zwischen den einzelnen Sammlerstäben eine isolirende Luftschicht befindet, und gestattet zweitens eine leichte Erneuerung dieser Theile.

Arbeiten mehrere Dynamo einzeln oder zusammen in Parallelschaltung, so erhält das Schaltbrett in der Mitte zwei wagerechte Kupferschienen, denen einerseits der Strom von den Dynamo zugeführt wird, während sie ihn andererseits den Leitungen überliefern. Die eine Polklemme der Dynamo ist zunächst mit einem selbsthätigen Ausschalter verbunden, der mit der Hand geschlossen wird, aber den Stromkreis selbsthätig sofort unterbricht, sobald durch irgend welchen Zufall eine Umkehrung des Stromes eintritt. Von diesem Ausschalter geht der Strom durch ein Ammeter nach einer der Kupferschienen; die Rückleitung von der anderen Schiene geht durch einen Handumschalter nach der Dynamo; dieser Handumschalter bewirkt die Stromunterbrechung mit Hilfe sehr kräftiger Federn unabhängig von der Geschwindigkeit, mit welcher der Handhebel gedreht wird.

11) Der *Potentialregulator* derselben Gesellschaft besteht aus einem Solenoid, dessen Kern auf den einen Arm eines wagerechten, am anderen Arme einen Quecksilbercontact tragenden Hebels wirkt. In das Quecksilber tauchen Drähte von verschiedener Länge, von denen je nach der Stellung des Quecksilbergefäfses mehr oder weniger eintauchen und dadurch mehr oder weniger von den Widerständen in den Stromkreis des im Nebenschlusse liegenden Feldes einschalten. Fällt das Potential der Maschine, so geht der Kern nieder und das Gefäfs empor, es werden mehr Drähte in das Quecksilber eingetaucht und die zu ihnen gehörigen Widerstände kurz geschlossen. (Vgl. 3.) (Fortsetzung folgt.)

Glätten des Papiers und geheizte Kalanderwalzen; von Dr. E. Muth.

Die früher gebräuchliche Art, das Papier zwischen polirten Metallplatten zu glätten, indem mehrere Lagen zu einem Satz vereinigt zwischen 2 oder 3 Stahlwalzen durchgelassen wurden, wodurch das Papier eine starke Pressung erlitt, ist nur noch für wenige Papiersorten beibehalten, der gröfste Theil des geglätteten Papiers erhält jetzt mittels des Kalanders seine Glätte.

Der Bau des Kalanders soll hier als bekannt vorausgesetzt werden, und hauptsächlich die Behandlung des zu glättenden Papiers zur Sprache kommen. Bei der früher gebräuchlichen Plattensatinage war eine Vorbehandlung weniger nöthig, da die ganze Manipulation eine umständliche war, so dafs weit weniger fertig wurde, wobei das Papier schon den Abkühlungsprozefs dadurch durchmachte, dafs es vor dem Glätten einige Zeit stehen blieb. Anders ist es bei dem Kalander: das aufgerollte Papier wird hier direkt von der Rolle abgearbeitet und die ganze Arbeit ist eine ununterbrochene. Bei den aus Stahlwalzen und Papierwalzen bestehenden Kalandern ist die Lagerung derart getroffen, dafs oben zuerst 2 Stahlwalzen, welche genau auf einander geschliffen sind, als Vordruckwalzen dienen; durch diese wird das Papier zuerst geführt, während die später folgenden Walzen aus je einer Papier- und Stahlwalze bestehen. Die unterste Walze besteht aus der stärksten Stahlwalze. Diese Lagerung der Stahlwalzen auf Papierwalzen ist deshalb getroffen, um bei der Pressung des Papiers auf die Papierwalze eine etwas elastische Unterlage zu schaffen, wodurch das Papier eine glättere Oberfläche erhält. Ein weiterer Vortheil der Papierwalze ist, dafs das Papier beim Umlauf einen gröfseren Reibungswiderstand findet, der Umlauf desselben wird etwas gehemmt, und die darüber laufende Stahlwalze kann ihren ganzen Druck ausüben.

Die Glätte, welche dem Papier gegeben wird, hat neben dem glänzenden Aussehen als Hauptzweck, dafs die auf der Oberfläche des Papiers liegenden feinen Fasern in die Masse geprefst werden, eine Manipulation, welche bei Post- und feinem Schreibpapier weniger nöthig ist, da bei diesen der Stoff auf klare Durchsicht gemahlen ist, also kurz und schmierig. Sehr nöthig ist das Festpressen der Fasern bei festen Papieren, welche lang gemahlenen Stoff erfordern; bei diesem Papier werden die Fasern nicht nur durch die harten Stahlfedern aufgenommen, sondern auch durch dünnflüssige Tinten beeinflufst. Früher, als mit Gänsefedern geschrieben wurde, war man weniger genöthigt, auf angenehme Glätte zu sehen, wozu die Art der Leimung des Papiers auch beigetragen hatte, indem dieses durch die Oberflächenleimung mit einer glatten Decke überzogen war.

Der weitere Zweck, welchen das Satiniren verfolgt, ist der, die

Oberfläche des Papiers in eine dicht geschlossene Fläche zu verwandeln, so dafs alle vorhandenen feinen Löcher geschlossen werden, wodurch das Papier widerstandsfähiger gegen die Aufnahme von Feuchtigkeit, besonders also auch leimfester wird. In Folge des bedeutenden Druckes, welchen das Papier erfahren hat, durch welchen die Zwischenräume geschlossen und die Fasern fest an einander geprefst sind, behält dieses für später auch die nöthige Glätte; dieses ist jedoch nur möglich, wenn das Papier vor dem Glätten den nöthigen Feuchtigkeitsgrad hat, da zu viel wie zu wenig hiervon gleich nachtheilig ist. Das schwammige Papier, wie solches von der Maschine kommt, ist gewöhnlich übertrocknet, die Faser saugt mit Begierde aus der Luft Feuchtigkeit, verändert dadurch ihre Beschaffenheit und zeigt vollständig geänderte Eigenschaften. Wird zu trockenes Papier geglättet, so wird dasselbe bei allen Fehlern der Walze platzen, auch wird viel gröfserer Druck nöthig werden, um die etwas spröde Faser anzupressen, sowie auch um die feinen Oeffnungen im Papier zu schliefsen. Wird nun zu trocken geglättetes Papier der Feuchtigkeit der Luft ausgesetzt, was der Fall ist, wenn das Packet geöffnet wird, so nimmt die Faser mit grofser Begierde Feuchtigkeit auf, verändert aber durch die Ausdehnung, welche sie hierbei erfährt, ihre Lage, und in kurzer Zeit hat dieses Papier nicht nur seinen Glanz verloren, sondern auch die Glätte und kommt dem unsatinirten Papier wieder gleich.

Neben der stofflichen Zusammensetzung ist deshalb der Feuchtigkeitsgehalt des Papiers Haupterfordernifs zur Erzielung von Glanz und Glätte, wenn solche von Dauer sein soll. Papier, welches zu feucht durch den Kalander geht, nimmt wohl leicht grofsen Glanz an, doch wird es sehr schlecht in der Durchsicht erscheinen; das Papier wird zerdrückt und immer auf der Oberfläche graues Aussehen haben; der Nachtheil ist ebenso grofs, als wenn das Papier zu trocken geglättet wird. Den für das Satiniren besten Feuchtigkeitsgehalt erhält das Papier, wenn dieses Zeit hat, die Feuchtigkeit aus der Luft aufzunehmen. Da diese Manipulation im Grofsen kaum durchzuführen und aufserdem zu zeitraubend wäre, so sind verschiedene Vorrichtungen geschaffen, durch welche das Papier durch Befeuchten mit Wasserstaub oder mit Dampf angefeuchtet wird, bevor es auf der Papiermaschine aufgerollt wird. Die Vorrichtung mit Dampf genügt bei sehr dünnen Papieren; Papier in der Stärke des gewöhnlichen Schreibpapiers mufs mit Wasserstaub, d. h. mit fein vertheiltem Wasser befeuchtet werden, und werden auch damit sehr gute Resultate erzielt, wenn die Papierrollen Zeit haben, einige Tage zu lagern, damit das zuerst nur auf die Oberfläche gespritzte Wasser auch ins Innere eindringen kann, das Papier also Zeit hat, zu verziehen. Die Menge des zum Feuchten nöthigen Wassers ist deshalb abhängig von der Stärke des Papiers sowie von der Art der verwendeten Stoffe; es gehört die ganze Umsicht

und Erfahrung des Werkführers dazu, um die richtige Menge zu treffen. Bei zu wenig Feuchtigkeit läfst sich helfen, wenn die Papierrollen noch einige Zeit liegen können: sobald das Papier aber zu stark gefeuchtet ist und sich solches auch beim Liegen zeigt, so wird man selbst bei nur geringem Pressen immer graues und zerdrücktes Papier erhalten. Um gegen dieses Vorkommen gesichert zu sein, empfiehlt sich eine Vorrichtung am Kalander, welche sich für verschiedene Zwecke als sehr vortheilhaft bewiesen hat. Von den kleineren Stahlwalzen, welche mit den Papierwalzen zusammenlaufen, werden zwei derart eingerichtet, dafs dieselben mittels Dampf geheizt werden können.

Die Beschaffenheit der heizbaren Kalanderwalze darf wohl als bekannt vorausgesetzt werden.

Auf der einen Seite der ausgebohrten Stahlwalze ist eine Stopfbüchse in den Zapfen eingefügt, durch welche das Dampfzuleitungsrohr und das Ableitungsrohr für das Condensationswasser hinein gelegt sind. Dieses Rohr ist etwas gebogen und das Ende schräg abgeschnitten, um das Wasser besser abzusaugen. Das Dampfrohr reicht bis zu $^2/_3$ in die Stahlwalze, um auch das entgegengesetzte Ende der Walze gleichmäfsig zu erwärmen. Die Zapfenstärke der Walze darf nicht zu sehr geschwächt werden, worauf beim Einrichten der Stopfbüchse Rücksicht genommen werden mufs, da die Walze grofsen Druck auszuhalten hat, welcher sich auch auf die Zapfen überträgt.

Die Walzen, welche nicht nur mit dem eigenen Gewichte auf einander laufen, sondern auch durch Pressung an einander gedrückt werden, erwärmen sich durch die vorhandene Reibung; diese genügt jedoch für stärkere Papiere nicht, um, wenn das Papier zu feucht, einen Theil der Feuchtigkeit zu verdunsten. Ist jedoch eine der oberen Stahlwalzen geheizt, so theilt sich die Wärme auch den beiden obersten Vorprefswalzen mit, ein Theil der Feuchtigkeit verdunstet, und mit dem nach unten zunehmenden Drucke wird auch das Papier trockner, so dafs kein Zerdrücken oder Grauwerden des Papiers stattfindet. Dadurch, dafs von den Stahlwalzen zwei zum Heizen eingerichtet sind, hat man das Erhitzen der Walzen ganz in der Hand, auch werden Fehler, welche die Vorprefswalzen in dem zu feuchten Papier etwa verursachen, durch die Pressung zwischen den nachfolgenden Walzen wieder ausgeglichen. Die Gefahr, durch Glätten des Papiers Ausschufs zu erhalten, ist durch Arbeiten mit geheizten Kalanderwalzen bedeutend herabgemindert.

Ein weiterer Vortheil der heizbaren Kalanderwalzen ist der, dafs das Papier in etwas feuchterem Zustande geglättet werden kann, so dafs zur Erzielung der gewünschten Glätte und des Glanzes das Papier weniger geprefst werden mufs. Von Vortheil ist dieses bei feinstem Druckpapier, von welchem häufig hoher Glanz verlangt wird, ohne dafs es durch starke Pressung die Saugfähigkeit einbüfst.

Sehr scharf satinirte Papiere verlieren nach vorgenommenen Proben bis zu 20 Proc. an ihrem Volumen: der Griff, welchen dieselben vor dem Satiniren haben, wird bedeutend gemindert; durch die starke Pressung leidet aufserdem die Festigkeit des Papiers. Beim Arbeiten mit geheizten Walzen und geringerer Pressung betrug die Volumverminderung des geglätteten Papiers nur gegen 8 bis 12 Proc.

Wenn es auch bei der Einrichtung mit geheizten Kalanderwalzen möglich wird, das Papier von der Maschine ohne vorheriges Lagern zu glätten, so sollte davon nur in Ausnahmefällen Gebrauch gemacht werden, die Arbeit wird alsdann besser und Ausschufs wird weniger.

Bedeutender Glanz wird dem Papiere gegeben, welches mit heifsen Kalanderwalzen geglättet ist, wenn dem Stoffe mit dem Leim etwas Stearinseife beigemengt ist. Gleiche Theile Stearin und Borax werden mit Wasser so lange erhitzt, bis sich eine milchig getrübte Masse bildet, welche nach dem Erkalten zu einer seifenartigen Masse erstarrt. Hiervon werden auf 100 Th. Stoff 0,5 bis 0,75 Th. Stearin mit Wasser vermischt und dem Stoffe mit dem Leim zugetheilt. Das Stearin, in mikroskopisch kleinste Theilchen vertheilt, schmilzt beim Durchgehen zwischen den erhitzten Glättwalzen, gibt eine glänzende Oberfläche, genau so, wie bei dem Verfahren zur Herstellung der Glanzwäsche von Kragen und Manchetten.

Die Behandlung des Papiers mit geheizten Glättwalzen verlangt Vorsichtsmafsregeln für den Kalander ebenso wie für das Papier. Bei dem Kalander ist besonders darauf zu achten, dafs durch das in der Hitze dünnflüssige Fett keine Verunreinigung stattfindet, indem die Schmiere bei der schnellen Drehung der Walzen nach innen läuft und die Papierwalzen beschädigt. Hier kann abgeholfen werden, wenn die Zapfen der Kalanderwalzen auf Filzlagern laufen, welche das Oel aufsaugen und nur so viel Schmiere abgeben, als der Reibung wegen nöthig ist. Diese Lager haben sich sehr gut bewährt, nur müssen öfter neue Zwischenstücke, welche noch weich sind, eingelegt werden, und sind, wenn der Filz durch zu starke Pressung seine Saugfähigkeit verloren hat, neue Lager unterzuschieben. Um das Fortlaufen der Schmiere auf dem Zapfen nach der Walze zu verhindern, wenn wirklich zu viel von dem Filzlager abgegeben wurde, erwies sich als sehr brauchbar, wenn aus einem alten Trockenfilze eine Scheibe geschnitten und solche über den Zapfen geschoben wird, so dafs sie an die Walze direkt anliegt. Sollte Oel auf dem Zapfen weiter laufen, so nimmt der Filz dieses auf, und war eine derartige Scheibe über $^1/_2$ Jahr im Gebrauche, ohne dafs Schmiere auf die Walzen lief.

Auch die Behandlung des Papiers erfordert etwas Umsicht; durch richtige Regulirung des Dampfes und bei dem jetzt allgemein gebräuchlichen Frictionsantriebe läfst sich der Gang des Kalanders ohne Unterbrechung ändern, so dafs etwaige Fehler sich gleich abstellen lassen.

Die Ueberhitzung des Papiers durch die Glättwalzen macht sich nicht nur bemerkbar durch Abplatzen des Papiers und dadurch vermehrten Ausschufs, — auch auf farbige Papiere ist diese von Einflufs. Selbst bei der Anfertigung von etwas gebläutem Schreibpapier machte sich die Aenderung der Farbe des Papiers bemerkbar, und zwar zuerst auf der Schnittfläche, nachdem das Papier in Haufen safs. Bei genauer Untersuchung zeigte es sich, dafs das Papier zweifarbig war, d. h. eine Seite des Bogens war dunkler als die andere, und zwar war diejenige Seite heller, welche auf der geheizten Stahlwalze auflag; auch war der Unterschied in der Farbe um so gröfser, je mehr die Stahlwalze erhitzt war. Die auf der Papierwalze laufende Papierseite wurde der schlechten Wärmeleitung wegen weniger erhitzt. Die Hitze selbst kann den Unterschied in der Farbe nicht verursacht haben, da das Papier mit Ultramarin gefärbt war, welches feuerbeständig ist und nicht wie Farbextracte oder Anilin durch diese zersetzt wird. Eine Erklärung für den Vorfall konnte noch nicht gefunden werden, bei richtiger Regulirung des Dampfes kann er aber verhindert werden, und soll nur das Vorkommen deshalb aufgeführt sein, damit gleich von Anfang an auf diese Möglichkeit geachtet wird.

Bei der Vielseitigkeit, welche der Kalander in der Technik findet, ist die Benutzung geheizter Kalanderwalzen bereits ziemlich verbreitet; in der Papierfabrikation aber, für welche vorstehende Zeilen in erster Linie bestimmt sind, dürften sie dazu beitragen, die Arbeit des Glättens zu erleichtern und das Fabrikat zu verbessern, da jedenfalls Einrichtungen dieser Art aufser für Glacépapier vereinzelt sind.

Nicht unerwähnt sollen die Schutzvorrichtungen an den Kalandern bleiben, welche in grofser Anzahl bei der Ausstellung in Berlin im J. 1889 ausgestellt waren, von welchen sich verschiedene durch grofse Einfachheit auszeichneten, so dafs den vielen Unfällen, welche durch Kalanderbetriebe verursacht waren, vorgebeugt sein dürfte, wenn solche nur genau nach den Angaben angebracht werden.

Die Beleuchtungsanlage der Stahlwerke in Terni.

Die Stahlwerke in Terni, die erste derartige gröfsere Anlage Italiens, sind in der Nähe der nordlich von Rom liegenden gleichnamigen Stadt, in einer durch ein mächtiges Lignitlager und die bedeutende Wasserkraft des Velinoflusses begünstigten Gegend; dieser Flufs bildet bei seinem Einfliefsen in die Nera, etwa 6km von Terni entfernt, die sogen. Marmorfälle. Das Lignitlager bietet eine zur Gasfeuerung vorzüglich geeignete, zum Betrieb der Puddel- und Schweifsöfen brauchbare Kohle.

Die zum Betriebe erforderliche, etwa 8000 effective HP betragende Betriebskraft wird dem Velino durch zwei 700mm weite Rohrleitungen entnommen, die sich auf einer 2657m langen Strecke zu einem Tunnel von 2m Höhe und

1m,75 Breite vereinigen, der in einen 100cbm fassenden Behälter endigt, von hier führen wieder zwei Rohrleitungen von je 700mm Durchmesser zu dem 206m tiefer gelegenen grofsen Vertheilungsschieber des Stahlwerkes. Die ganze Druckhöhe beträgt 233m; die Maschinen erhalten (wenn man den Druckverlust in der 6600m langen Leitung auf 2at annimmt) Kraftwasser von 18 bis 19at Druck, welches durch zahlreiche Leitungen nach den einzelnen Verbrauchsstellen geführt wird.

Die von der *Maschinenfabrik Eßlingen* (der früheren *Elektrotechnischen Fabrik Cannstatt*) ausgeführte elektrische Beleuchtungsanlage ist die gröfste bis dahin in Italien bestehende; ihr Umfang ergibt sich aus nachstehenden Zahlen:

Gesammtfläche des Werkes	190 660qm
Fläche der Gebäude mit Glühlampen	3 540qm
„ „ „ „ Bogenlampen	29 593qm
„ sämmtlicher Gebäude	44 615qm
Gesammtfläche nach Abzug der Gebäude	144 045qm
Fläche auf 1 Bogenlampe:	
a) im Freien (56 Lampen)	2 572qm
b) in Gebäuden (43 Lampen)	688qm
Fläche auf 1 Glühlampe	30qm
„ „ 1 „ in Schreibzimmern und Magazinen	18qm
Zahl der Glühlampen etwa	300.

Bei der Bearbeitung des Entwurfes wurden folgende Grundsätze aufgestellt:

1) jeder Stromkreis mufs für sich abstellbar sein;

2) tritt in irgend einem Stromkreis eine Betriebsstörung ein, so müssen die übrigen Lampen noch genügend Licht geben, um Unglücksfälle oder Betriebsstörungen zu vermeiden.

Im Freien werden die Bogenlampen von 10m hohen schmiedeeisernen Masten getragen; ihre durchschnittliche Entfernung beträgt 60 bis 65m; die Lampen geben eine solche Lichtmenge, dafs die Mitte zwischen 2 Lampen noch eine Belichtung von 0,5 bis 0,6 Normalkerzen in 1m Entfernung hat. In den Arbeitsräumen haben die Lampen nur 20 bis 30m Entfernung und hier herrscht wirkliche Tageshelle. Die Lampen im Freien haben dioptrische Scheiben, während für die Lampen im geschlossenen Raume behufs günstiger Lichtvertheilung zur Hälfte matte, nach unten durchsichtige Glasglocken gewählt sind. Die 100 Bogenlampen sind auf 10 Stromkreise mit einer durchschnittlichen Länge von je 800 bis 1200m Länge vertheilt.

Die Glühlampen haben durchschnittlich 25 Normalkerzen und befinden sich in den Schreib- und Zeichenzimmern, den Magazinen, den Versuchsräumen, den Pförtnerhäusern. In der Nähe der Maschinen sind tragbare Lampen angebracht, um etwaige Ausbesserungen auch bei Nacht an weniger gut beleuchteten Stellen ausführen zu können.

Der elektrische Strom für die Bogenlampen wird durch 12 Dynamomaschinen von je 10 HP geliefert, welche paarweise durch je eine Turbine von 20 HP betrieben werden, indem ihre Anker auf dieselbe Welle mit dem letzten Rade des Triebwerkes aufgesteckt und zu beiden Seiten dieses Rades je eine mit der Welle verkuppelt sind. Zwei dieser Maschinen stehen in Bereitschaft und lassen sich einzeln mit jedem Stromkreise verbinden. — Für die Glühlichtbeleuchtung dienen 2 Dynamomaschinen von je 25 HP mit einer ihnen gemeinsamen Turbine von 50 HP.

Die Turbinen von 20 HP haben 600mm äufseren Durchmesser und 120mm Breite und machen 1000 Umdrehungen in der Minute, während diejenigen von 50 HP 650mm Durchmesser und 170mm Breite haben und 850 Umdrehungen in der Minute machen.

Für beide Arten ist der Wasserverbrauch in der Secunde 0cbm,6 für 1 effective HP und beträgt der Nutzeffect 65 bis 68 Proc., welcher mit Rücksicht auf die grofse Geschwindigkeit und den kleinen Durchmesser als sehr günstig zu bezeichnen ist und wesentlich dadurch erreicht wurde, dafs das

Triebrad ganz aus Bronze hergestellt wurde, wodurch sein Gewicht und mithin die Reibung möglichst verringert worden sind.

Zur Regulirung dieser Turbinen dient ein mit Schraubengewinde versehener Schieber, welcher am Ende die genaue Leitschaufelform besitzt.

Die Dynamomaschinen sind nach der Construction von *Brown* (1887 **264** *588) ausgeführt. Ihr wirthschaftlicher Wirkungsgrad, d. h. das Verhältnifs der vom Motor entwickelten Kraft zur entwickelten elektrischen Energie beträgt im Mittel 0,75. Die Wickelung der Magnetschenkel mufs wegen des geschlossenen Eisengestells auf der zusammengestellten Maschine vorgenommen werden. was zwar etwas umständlicher und zeitraubender ist. aber dafür den Vortheil hat, dafs die Wickelung dicht an die Schenkel anschliefst. wodurch die sonst vorhandene Luftschicht zwischen den bewickelten Schenkeln und dem sie verbindenden Deckstücke beseitigt wird und so den magnetischen Kraftlinien ein geringerer Widerstand sich entgegenstellt. Dennoch findet eine geringe Streuung der Kraftlinien statt und offenbart sich durch Anziehung von in die Nähe der Pole gebrachten Eisenstücken.

Diese Maschine wird entweder mit Reihen- oder mit Nebenschlufs- oder mit gemischter Wickelung ausgeführt. Bei der ersten Art wird die kräftigste Stromwirkung erzeugt, weshalb man die Reihenmaschine für eine unveränderliche Zahl hinter einander geschalteter Bogenlampen mit bestem Erfolg verwendet, während man die Nebenschlufsmaschinen und die Maschinen mit gemischter Wickelung für eine wechselnde Zahl von parallel geschalteten Glüh- oder Bogenlampen schon der Regulirbarkeit halber benutzt. also wenn es sich um Erzeugung einer unveränderlichen Klemmenspannung bei wechselnder Stromentnahme handelt.

Um mit der gemischten Wickelung gleichbleibende Spannung zu erhalten, dürfte die Umdrehungszahl der Maschine sich durchaus nicht verändern. auch würde beim Warmwerden der Maschine die gemischte Wickelung Störungen erfahren. und deshalb ist eine selbsthätige Regulirung mittels besonderer Hilfswiderstände vorgesehen. Auch bei Nebenschlufswickelung ist eine Regulirung erforderlich.

Der von der *Maschinenfabrik Eßlingen* angewendete selbsthätige Regulator ist abweichend von dem in diesem Journal (1888 **267** *453) beschriebenen *Brown*'schen ausgeführt. Hier enden die Widerstandspiralen in Quecksilbergefäfse. über welchen eine Metallachse liegt, die an ihrem Umfange eine entsprechende Anzahl gegen einander versetzter Schaufeln trägt. Unter dieser Achse befindet sich ein parallel zur Hauptleitung geschaltetes Solenoid. welches je nach der Stromwirkung zwei Eisenkerne mehr oder weniger einzieht. Die auf und nieder gehende Bewegung dieser Kerne veranlafst mittels einer Schnurübertragung eine Drehung der erwähnten Achse. wodurch die mit derselben verbundenen Schaufeln in Folge des verschiedenen Eintauchens in die Quecksilbergefäfse die Widerstände entsprechend ein- oder ausschalten, und zwar geschieht dies sehr pünktlich, weil durch Reibungslagerung der Achse der Reibungswiderstand möglichst verringert ist. Neben dem Solenoid befindet sich noch eine Anzahl von Zusatzwiderständen, durch deren Einschaltung die anziehende Kraft der Spulen sich steigern oder schwächen läfst, so dafs der Apparat auf eine höhere oder niedrigere Spannung regulirt.

Die *Maschinenfabrik Eßlingen* versieht die Anker der für Glühlichtbeleuchtung bestimmten Maschinen stets nur mit *einer* Drahtlage, während bei der Bogenlichtmaschine nur 2 bis 3 Lagen in Anwendung kommen. Dieses bietet nicht allein den Vorzug einfacher und daher genauerer Arbeit, wobei der Anker gut ausbalancirt werden kann, sondern es hat den weiteren Vortheil. dafs der Anker verhältnifsmäfsig kühl bleibt, ohne dafs man genöthigt ist. zu den umständlicheren und weniger dauerhaften Ventilationsankern zu greifen.

Bei der Anlage zu Terni bestehen die Leitungen der Bogenlampen gröfstentheils aus blankem Kupferdraht von $2^{mm},2$ Dicke; während die der Glühlampen aus gut isolirten Drähten und nur im Freien aus blankem Kupferdraht hergestellt sind.

Die Gesammtlänge der 12 Leitungen für Bogenlampen beträgt 9940^m und zwar

in Leitung I 950m		in Leitung II 790m
„ „ III 820m		„ „ IV 1150m
„ „ V 780m		„ „ VI 1540m
„ „ VII 950m		„ „ VIII 790m
„ „ IX 830m		„ „ X 770m
„ „ XI 200m		„ „ XII 370m.

Der hierzu verwendete Kupferdraht kostet etwa 700 M. Bei Parallelschaltung hingegen würde nach einer Berechnung von *H. Cox*, Oberingenieur der Fabrik, diese Summe etwa 8700 M. betragen haben, bei Annahme von 10 Proc. Leitungsverlust. Bei Annahme von 5 Proc. Verlust in der Leitung würden sich die Kosten auf 1400 bezieh. 16700 M. gesteigert haben. Man sieht hieraus, dafs die Parallelschaltung nicht überall mit Vortheil zu verwenden ist, im Allgemeinen nur da, wo die zu beleuchtenden Räume dicht beisammen liegen, auch ist noch zu berücksichtigen, dafs für jede Lampe 25 Proc. mehr Kraft nöthig ist, als bei Hintereinanderschaltung.

Die ganze 1887 ausgeführte Beleuchtungsanlage der Stahlwerke in Terni hat rund 100000 M. gekostet. (*Uhland's Technische Rundschau*, 1889 III. Jahrg. * S. 283.)

Vorrichtung zur continuirlichen Einführung des Dampfes und stofsweisen Abführung des Condensationswassers bei rotirenden Dampfcylindern der Appreturmaschinen u. dgl.

Mit Abbildungen auf Tafel 9.

Die durch das D. R. P. Kl. 8. Nr. 49973 vom 2. Mai 1889 geschützte Vorrichtung von *Philipp Grofsmann* in Basel (Schweiz) beruht auf der Verwendung einer in der Drehachse des rotirenden Dampfcylinders liegenden Doppelröhre, deren eine Abtheilung einerseits direkt in den rotirenden Cylinder einmündet und andererseits mit dem Dampfzuführrohr in Verbindung steht, während die andere Abtheilung der Doppelröhre einerseits beständig mit dem Abführungsrohr des Condensationswassers verbunden ist und andererseits bei jeder Umdrehung des Cylinders durch ein Seitenröhrchen nur eine augenblickliche Verbindung mit dem sich drehenden Cylinder erhält und zwar nur immer dann, wenn das Seitenröhrchen seine unterste lothrechte Stellung einnimmt.

Die besondere Construction der ganzen Vorrichtung ergibt sich aus den Fig. 1 bis 5 Taf. 9.

Die Doppelröhre *A* ist in die Endstopfbüchse *C* des Dampfcylinders *D* eingelegt und besitzt zwei durch eine Scheidewand E_1 getrennte Abtheilungen *a b*, wovon eine *a* an ihrem äufseren Ende a_1 mit dem Stutzen a_2 in Verbindung steht, mit ihrem anderen Ende a_3 hingegen direkt in den Cylinder *D* einmündet.

Die Abtheilung *b* der Doppelröhre *A* ist nach innen bei b_1 verschlossen; hingegen steht das andere Ende derselben Abtheilung mit dem Stutzen b_2 in Verbindung. Die Doppelröhre *A* ist aus einem Stück mit den zwei seitlichen Stutzen a_2 b_2 gegossen.

An dem Stutzen a_2 ist das Dampfzuleitungsrohr *H* und an dem Stutzen b_2 das Abführungsrohr *I* des Condensationswassers angeschraubt.

Der Cylinder *D* dreht sich auf seinen Lagern um die Doppelröhre *A*, an deren äuſserem Ende eine Stange *E* sitzt, welche in zwei an dem Seitengestell *F* der Maschine angebrachten Führungen *F* derart liegt, daſs durch diese Führungen die Doppelröhre *A* vor Längsverschiebung und Drehung gesichert ist.

Das eine Ende des Seitenröhrchens *B* ist an den Stutzen *g* angeschraubt und mündet dort bei der Peripherie des Cylinders *D* in dessen Hohlraum *h* ein. Am anderen Ende ist das Röhrchen *B* mit dem Stutzen *i* verbunden, welcher im Drehzapfen des Cylinders bezieh. in der Hülse der Stopfbüchse eingeschraubt ist.

Die Abtheilung *b* der Doppelröhre *A* ist unten mit einer Oeffnung *l* versehen, welche die Verbindung des Hohlraumes *h* des Cylinders mit der Abtheilung *b* der Doppelröhre *A* durch das Seitenröhrchen *B* herstellt, wenn das Röhrchen *B* sich in der in Fig. 1 und 2 dargestellten Stellung befindet, so daſs alsdann der Druck des Dampfes, welcher letztere fortwährend in den Cylinder *D* einströmt, das im Cylinder *D* befindliche Condensationswasser durch das Röhrchen *B* und die Abtheilung *b* der Doppelröhre *A* in die Abführungsröhre *I* wegtreiben kann.

Eine solche periodische Verbindung der Abtheilung *b* der Doppelröhre *A* mit dem Hohlraume des Cylinders *D* wird bei jeder Umdrehung des Cylinders in dem Augenblick hergestellt, wo das Röhrchen *B* seine unterste senkrechte Stellung einnimmt, d. h. unter die Oeffnung *l* der Doppelröhre *A* gelangt, so daſs das Condensationswasser stoſsweise aus dem Cylinder *D* abgeführt wird.

Neuerungen in der Gasindustrie.

Mit Abbildungen auf Tafel 7 und 9.

Ueber Explosionen in Kohlenschiffen von *V. L. Lewes.*

Der Inhalt einer Kohlenladung in den Kohlenschiffen beträgt 50 bis 400^t gewöhnlich, selten mehr; bei solchen Ladungen bis zu 500^t betrug die Zahl der vorgekommenen Explosionen $^1/_4$ Proc. Die Ursache der Explosionen ist eine ganz andere als sie bei der gewöhnlichen Selbstentzündung von Kohlen herrscht; bei der Umwandlung der Holzfaser in Kohle werden beträchtliche Mengen von gasförmigem Methan frei. Da der Prozeſs sich über groſse Zeiträume erstreckt, so findet der gröſste Theil Gelegenheit, durch die überliegenden Schichten zu entweichen; die Risse und Poren der Kohle jedoch bleiben davon erfüllt und das darin eingeschlossene Gas wird nur langsam abgegeben; nach der Förderung der Kohle dauert die Abgabe von Gas noch einige Zeit fort, besonders stark wird dieselbe bei sinkendem Luftdruck und mit steigender Temperatur. Eine frisch geförderte Kohle gibt also immer Methan an die Luft im ziemlich geschlossenen Kohlenraum ab. Nun

ist reines Methan nicht explosiv für sich, mit dem 10fachen Volumen Luft aber explodirt dasselbe mit einem Druck von $14^{k},7$ auf 1^{qcm}. Eine andere Ursache, welche die Gefahr einer Explosion erhöht, ist die Beimischung von Kohlenstaub zur Luft; schon 1 Proc. Methan in der Luft mit Kohlenstaub gibt ein explosives Gemisch, welches das Feuer weithin verbreiten kann.

Aus den angegebenen Gründen ist die Feuersgefahr bei einer neu geförderten Kohle während der ersten 10 Tage nach dem Verladen am gröfsten; in der That fanden die meisten Explosionen statt, bevor oder kurz nachdem die Schiffe den Hafen verliefsen. Jedenfalls waren die Kohlen zu früh nach der Förderung verladen worden, sie gaben an die Luft Grubengas ab und das explosive Gemisch kam durch sorgloses Eintreten mit Licht in Brand, oder die Gase strömten in die übrigen Schiffsräume und kamen dort mit Feuer in Berührung.

Jedenfalls sollten frische Kohlen erst nach 1 Monat Lagerzeit verladen und die erste Zeit einer ausgiebigen Ventilation ausgesetzt werden. In Schiffen, welche eigens für den Kohlentransport gebaut sind, ist es zweckmäfsig, den Kohlenbehälter wie auf einem Erdölschiff gasdicht zu schliefsen und die Wände gegen den Kessel- und Maschinenraum doppelt und mit Wassercirculation herzustellen. Wenn die Thüren des Kohlenraums geschlossen sind, so soll die einzige Verbindung mit der Luft ein zweizölliges Rohr sein, welches an einem Mast hinaufgeführt, hoch über jeder möglichen Flamme endet. Die Thüren dürfen nicht geöffnet werden, bis das Schiff an seinem Bestimmungsorte angelangt und alles Feuer gelöscht ist.

Verfasser verlangt in allen Kohlenschiffen dichte Scheidewände und Kühlung des Kohlenraumes an Stellen, welche gegen heifse Räume grenzen, durch doppelte Wände und Wasser, sowie dichte Behälter. Für Schiffe von 300 bis 400^{t} Kohle verlangt er Luftwechsel durch Pumpen, welche auf dem Deck aufgestellt sind und Luft so kühl als möglich vom Boden her einblasen. Natürlich darf, wenn es dringend nöthig ist, der Kohlenraum nur mit Sicherheitslampen betreten werden. (Vortrag, gehalten im *Royal United Service Institution*, Whitehall, London; *Journal of Gaslighting*, 1890 56 145.)

Drehbare Gasretorte von *Yeadon und Adgie* in Leeds.

Das Laden und Ausziehen der Gasretorten erfordert bekanntlich viel Handarbeit, und es geht schon lange das Bestreben dahin, die Arbeit durch Maschinen zu leisten, was durch die verschiedenen Lade- und Ausziehapparate mit mehr oder weniger Erfolg erreicht wurde. *Yeadon und Co.* bringen nun eine eigenartige Vorrichtung, ihre Retorte ist nicht feststehend im Ofen wie bisher, sondern drehbar; es läfst sich selbst Kleinkohle leicht einbringen und vergasen. Fig. 1 Taf. 7 gibt die Vorderansicht der Retorte, Fig. 2 eine Seitenansicht, Fig. 3 ist eine

Ansicht des hinteren Retortenendes, an welchem das Entladen geschieht, Fig. 4 ein Längsschnitt durch das Mittel der Retorte. Der Körper der Retorte *H* ist aus feuerfestem Thon und von conischer Form, sie dreht sich innerhalb der Feuerung *B*. An beiden Enden ist die Retorte in Metallringe $C\,C_1$ gefafst und mit diesen durch Schrauben verbunden. Die Ringe laufen glatt auf Rollen *DD*, welche sich in dem Gehäuse EE_1 drehen. Die Retorte ist also ganz frei, ohne Steinunterstützung, so dafs beim Drehen die Hitze im Ofen mit der ganzen Länge in Berührung kommt. Das Innere der Retorte trägt der Länge nach eine Zahl von Ansätzen *Y*, deren Zweck ein dreifacher ist: nämlich die Kohle durch die Retorte zu schaffen, dieselbe gleichmäfsig vom Boden der Retorte zum höher gelegenen Ende zu bringen und schliefslich hinausfallen zu lassen, ferner den Retortenkörper zu verstärken, um ihn das Gewicht der Kohle leichter tragen zu lassen. Die Ansätze sind zugespitzt, am niedrigsten an der Vorderseite, wo die Kohlen eingebracht werden; sie laufen dreieckig aus bis zum anderen Ende, damit der Koks nicht unnöthig zerbrochen wird.

Die Retorten sind also conisch, und zwar am weitesten an den Entladestellen. An jedem Ende ist eine eiserne Platte mit einer Ausdrehung, in welcher die Enden der Retorte sich drehen. Eine Dampfkammer an dieser Ausdrehung prefst die nöthigen Dichtungsringe an und macht so den Verschlufs gasdicht. Die vordere Endplatte *F* trägt einen Trichter *G*, in welchen die Kohle vom Zubringer *V* gebracht wird, nachdem sie vom Hebewerk *W* gehoben ist. Am Boden des Trichters *G* ist ein Cylinder *H*, von kleinerem Durchmesser als die Retorte; derselbe enthält eine Achse *I* mit verstellbaren Ansätzen. Der Gang dieses Ladeapparats wird durch die Räder $K\,K_1$ mit Kette betrieben. Da der Cylinder stets mit Kohle gefüllt ist, so kann ein Austreten von Gas oder Eintreten von Luft nicht stattfinden; durch denselben gelangt die Kohle in das Innere der Retorte. Hier fällt sie auf den Boden und wird von den Ansätzen weiter gebracht.

Die fortwährende Bewegung der Kohle begünstigt das Vergasen ungemein. Die hintere Endplatte *S* ist ebenso wie die vordere mit Ausdrehung, Dichtungsringen und Dampfkammer versehen. Ein Kratzer *X* führt den Koks in das Auslafsrohr *U*, welches mit zwei Auslafsventilen versehen ist. Mit Hilfe dieser Ventile und einer Fallthüre kann der heifse Koks direkt in die Feuerung *B* gebracht werden oder in ein Wassergefäfs, oder auf einen Transportapparat. Die Retorten werden an jedem Ende durch Zahnräder $M\,M_1$ getrieben, welche in Metallsockeln ruhen. Diese Anordnung verhindert jede ungleichmäfsige Drehung oder Zerrung des Retortenkörpers. Die Räder erhalten ihre Bewegung von den Rädern $N\,N_1$ auf der Achse *O*, welche ihrerseits von den conischen Rädern $P\,P_1$ auf der Achse *R* getrieben werden. Die abdestillirten Gase entweichen durch das Steigrohr *T*,

welches am weiten, am Entladungsende der Retorte angebracht ist. (*Industries* vom 2. Mai 1890 S. 426.)

Die Herstellung von carburirtem Wassergas zu Beleuchtungszwecken.

Die Stadtbeleuchtung mit carburirtem Wassergas ist in den letzten Jahren in den Vereinigten Staaten von Nordamerika sehr gestiegen, so dafs über 1/3 aller Städte sich dieses Gases bedienen. Die Fabrikation geschieht nach verschiedenen Systemen; bei manchen wird in einem Generator Wassergas erzeugt, Oelgas in einem eigenen Apparat, und die beiden Gase vor dem Aufspeichern im Behälter in einem dritten Ofen zu einem permanenten Gase fixirt. Andere Systeme benutzen zwei Apparate, in dem das Gas in einem Generator erzeugt und an dessen Spitze Oel verdampft wird, worauf beide im Ueberhitzer fixirt werden. Eine Anlage nun, welche alles in einem Apparat vereinigt, ist die nach dem System von *Steenbergh*, wie sie in Knightsbridge, London, errichtet wurde (Fig. 5 Taf. 7). Der Generator, Carburator und Ueberhitzer zugleich, besteht aus einem hohen schmiedeeisernen Cylinder, mit feuerfesten Steinen ausgefüttert. Derselbe ist zur Hälfte mit Koks oder Anthracit gefüllt, welche vom Boden aus durch ein kräftiges Gebläse heifs geblasen werden. Das erzeugte Generatorgas und die mit demselben abgehende Wärme kann benutzt werden, indem es durch ein eigenes Rohr an der Spitze des Generators (welches auf der Figur nicht dargestellt ist) zur Heizung des Dampfkessels geleitet wird. Die Zeit, welche zum Heifsblasen des Apparates nöthig ist, ist nahezu gleich der Dauer des Gasmachens. In einem Run wurden 237^{cbm},8 Gas erzeugt; das Heifsblasen dauerte 58, das Gasmachen 48 Minuten. Bei letzterer Operation wird unter die Roststäbe am Boden des Generators Dampf eingeblasen, welcher vorher in einem kleinen Ofen mit Schlangenrohr überhitzt wurde. Das erzeugte Gemisch von Wasserstoff und Kohlenoxyd steigt im Schacht in die Höhe zusammen mit den Oeldämpfen, welche aus der von allen Seiten nahe der Oberfläche der Koksschicht eingeblasenen Naphta entstehen. Das Gemisch wird an den über der Koksschicht durchgezogenen Balken aus feuerfesten Steinen fixirt und gelangt nun durch Vorlage, Wascher, Scrubber in den Behälter, von da durch die Reinigung in die Rohrleitung zum Verbrauch.

In Amerika dient zur Gaserzeugung Anthracit aus Pennsylvanien, in England leistet dasselbe Mineral aus Wales den gleichen Dienst. Mit Hüttenkoks wurde sehr gute Gasausbeute erzielt, eine weniger gute mit Gaskoks, doch ist der Preis der letzteren ein bedeutend geringerer. Die Versuchsanlage zu Knightsbridge steht unter der Aufsicht von Prof. *Lewes* in Greenwich, welcher Versuche mit verschiedenem Heizmaterial und Oel anstellte. Die Leuchtkraft des Gases schwankte zwischen 20,5 und 22,9 Kerzen, die Farbe der Flamme war hellweifs. Der Gehalt an Kohlenoxyd beträgt 13 bis 25 Proc. je nach der angewandten

Kohlensorte; da das Gas einen starken Geruch besitzt, so ist es weniger gefährlich als das nicht riechende Wassergas.

Bei einem Versuch mit Anthracit wurden erhalten 237^{cbm},8 Gas, was 106 Minuten für einen Run in Anspruch nahm, davon 58 zum Heifsblasen, 48 zum Gasmachen. An Heizmaterial wurden verbraucht 93^{k} Anthracit, 108^{l} Naphta (70^{0}): die Leuchtkraft des Gases betrug auf 150^{l} stündlich 20,5 Kerzen.

Das Gas enthielt

	ungereinigt	gereinigt
Wasserstoff	—	40,33 Vol.-Proc.
Methan	—	17.08 „
Schwere Kohlenwasserstoffe	—	7,59 „
Kohlenoxyd	—	25.00 „
Kohlensäure	2,15	0,50 „
Sauerstoff	—	0,17 „
Stickstoff	—	9.33 „
Schwefelwasserstoff	2,84	— „
		100.00 Vol.-Proc.

Der Schwefel im reinen Gas betrug nach *Letheby*'s Bestimmung 15^{g},2 in 100^{cbm}.

Auf 100^{cbm} Gasproduction trafen 39^{k},3 Anthracit, 45^{l},1 Naphta.

Gas aus verschiedenem Material mit 76^{0} Naphta hatte folgende Zusammensetzung:

	Hüttenkoks	Gaskoks		Anthracit	
	gereinigt	ungerein.	gereinigt	ungerein.	gereinigt
	Vol.-Proc.	Vol.-Proc.	Vol.-Proc.	Vol.-Proc.	Vol.-Proc.
Wasserstoff	33.44	—	39.05	—	38,44
Methan	23.38	—	26,71	—	19.30
Schwere Kohlenwasserstoffe	11.14	—	9,27	—	7.49
Kohlenoxyd	19.00	—	13.50	—	23.81
Kohlensäure	2.24	6.01	1,02	2,16	0,42
Stickstoff	9,50	—	9.72	—	9.69
Sauerstoff	1,30	—	0,73	—	0,85
Schwefelwasserstoff	—	0.35	—	Spur	—
	Kerzen		Kerzen		Kerzen
Leuchtkraft	22,4	—	22,9	—	21,8

Der niedere Kohlenoxydgehalt bei der Probe mit Gaskoks rührt von der bedeutend niedereren Temperatur her, welche bei den Koks nie so hoch wird als bei Anthracit; in Folge dessen ist im unreinen Gas der Kohlensäuregehalt um so höher.

Von Wichtigkeit ist der geringe Gehalt des reinen Gases an Schwefel. Nach Prof. *Lewes*' Behauptung verliert das Gas selbst bei bedeutender Kälte in den Rohrleitungen nicht mehr an Leuchtkraft als gewöhnliches Kohlengas. Erfahrungen darüber liegen allerdings noch nicht vor. Ein Vortheil des ganzen Verfahrens ist die rasche Darstellung eines bedeutenden Quantums Gas in kurzer Zeit. (*Industries* vom 28. März 1890 S. 306.)

Sauerstoffzusatz bei der Gasreinigung.

Der Zusatz einer geringen Quantität, 0,6 Vol.-Proc., Sauerstoff zum Rohgase hat bekanntlich eine ständige Wiederbelebung der Reinigungsmasse zur Folge, so dafs die Kästen immer geschlossen bleiben können, bis die Eisenoxydmasse ausgebraucht ist. Ebenso gelingt es Schwefelwasserstoff, Kohlensäure und einen Theil des nicht als Schwefelwasserstoff im Gase vorhandenen Schwefels mit Kalk auszuscheiden, wobei sich kohlensaurer Kalk und freier Schwefel in der ausgenutzten Masse findet. Nach den Angaben von ***W. A. Valon*** wurde diese Einrichtung nebst Herstellung des Sauerstoffs in Ramsgate getroffen. Fig. 6 Taf. 7 gibt den neu erbauten Ofen zur Darstellung des Sauerstoffgases; die gufseisernen Retorten sind mit Baryt gefüllt. Jede Retorte ist $2^{m},89$ lang, hat $0^{m},18$ Durchmesser mit $1^{cm},9$ Wanddicke; dieselben sind statt wie früher wagerecht, nunmehr senkrecht gestellt, so dafs ein Biegén vermieden ist und die Luft besser mit dem Baryt in Berührung kommt. Die Heizung geschieht mittels eines nach ***Valon***'s Angabe in der Mitte stehenden Generators; die Retorten bleiben hierdurch stets auf gleicher Temperatur und gegen die frühere Heizung ist eine Ersparnifs an Brennmaterial sowie eine längere Dauer der Retorten eingetreten. Nach neuerdings angestellten Versuchen braucht zur Abgabe des Sauerstoffes die Ofentemperatur nicht erhöht zu werden, sie bleibt immer die gleiche.

Es wird Luft durch eine Pumpe eingesaugt und durch zwei Reiniger mit Kalk und Natron gedrückt zur Reinigung von Kohlensäure und Wasser, von da durch einen Regulirhahn in die Retorten. Hier wird der Sauerstoff der Luft vom Baryt aufgenommen, der Stickstoff entweicht durch das Auslafsventil ***N***. Nachdem diese Oxydation 5 bis 8 Minuten gedauert hat, werden die Hahnen umgestellt und der Sauerstoff aus den Retorten ausgesaugt, in einen Gasbehälter gedrückt. Das Absaugen dauert eben so lange wie die Aufnahme des Sauerstoffes durch den Baryt. Das Umstellen der Hahnen nach stets der gleichen Zeit geschieht automatisch, indem an Zahnräder durch eine excentrische Stange der Pumpe eine kleine Bewegung ertheilt wird, so dafs stets nach bestimmter Frist die Hahnen offen bezieh. geschlossen stehen.

Der Zusatz des Sauerstoffs zum Rohgase geschieht stets proportional der Production. ***W. G. Hicks*** in Ascot construirt hierzu den Apparat Fig. 7. An der Hauptachse des Stationsgasmessers ***R*** sitzt ein Zahnrad ***P***, welches durch ein Getriebe die Achse und Trommel des kleinen Gasmessers ***W*** treibt; dieser setzt auf diese Weise stets proportional den Umdrehungen des Stationsgasmessers, also auch proportional der Production, Sauerstoff zum Rohgase am Exhaustor. Durch Einsetzen verschieden grofser Zahnräder bei ***T*** läfst sich das zugesetzte Quantum Sauerstoff verändern.

Seit dem Zusatz von Sauerstoff im Gaswerk Ramsgate unter Anwendung von Kalk ist die Leuchtkraft des Gases von 16,5 auf 17,3 Kerzen

gestiegen, so dafs keine Cannelkohle mehr angewendet zu werden braucht: der Sauerstoffzusatz beträgt hier 0,6 Vol.-Proc. Was die Kosten des Verfahrens betrifft, so soll sich dasselbe auf die Million Cubikfufs um etwa 5 M. billiger stellen als ohne Sauerstoffzusatz. (*Industries* vom 13. December 1889 S. 374.)

Gasconsum-Regulator (Fig. 8 bis 11) von *F. S. Streeter* in London (Englisches Patent Nr. 18522 vom 18. December 1888). Fig. 8 zeigt einen senkrechten Schnitt des Regulators, welcher am Mittelrohr eines Kronleuchters angebracht ist, wobei *K* die Seitenarme sind. Der Regulator selbst besteht aus einer Schwimmerglocke *A*, welche in dem senkrechten Rohr *B* auf und ab geht; letzteres ist der Länge nach durch zugespitzte Schlitze *C* durchbrochen, deren breitere Seite unten steht. Die Glocke *A* schwimmt auf dem Gase, steigt und sinkt mit dem Gasdruck, so dafs durch die zugespitzte Form der Schlitze die Gas durchlassende Fläche sich ändert umgekehrt wie die Aenderungen des Druckes. Fig. 9 ist die untere Seite der durchbrochenen Röhre, Fig. 10 ein senkrechter Schnitt des Regulators, rechtwinkelig zum Schnitt Fig. 8, Fig. 11 ein Durchschnitt durch den Schwimmer. Der letztere wird durch die zwischen den Ausschnitten stehenden Stücke des Rohres *B* geführt.

Apparat zur Darstellung von Heiz- und Leuchtgas von *B. Loomis*, Hartford, Conn., Nordamerika (Fig. 12). Mittels Durchleitens von Dampf aus dem Rohr *s* durch die glühende Koksschicht im Generator *A* wird Wassergas erzeugt; derselbe entweicht durch Rohr E_1 in die Vorlage *C*, von da durch Rohr E_2 zu der Verbrauchsstelle, oder das Wassergas gelangt in einen Mischapparat mit rotirenden Flügeln und wird dort durch erhitzte Naphta carburirt. Das carburirte Gas geht durch eine Reihe von eisernen Retorten, welche in einem Ofen A_1 liegen; dort werden die Oeldämpfe in ein permanentes Gas verwandelt; das fertige Gas geht durch Rohr L_3 aus der untersten Retorte zu den Verbrauchsstellen. Der Retortenofen *A* wird mit Hilfe der durchströmenden Generatorgase geheizt, welche beim Heifsblasen des Schachtes entstehen. Dieselben gelangen, indem von oben nach unten geblasen wird, durch den Rost *P* in den Kanal *F* und umspülen im Ofen die Retorten *B*. Aus dem Ofen werden die Gase durch einen Kühler mittels Exhaustor *T* abgesaugt und zu irgend welchen Heizzwecken weitergedrückt, oder sie werden durch Rohr *J* dem Wassergas beigemischt. Falls die Generatorgase mit Luft im Ofen verbrannt werden sollen, dient Rohr *Y* als Kamin.

Der Heizwerth des Leuchtgases mit Bezug auf die Verwendung in Gasmaschinen. Von Prof. *Slaby*.

Die Heizkraft des Leuchtgases wurde bisher eingehend nur von *Aimé Witz* [1] behandelt; er benutzte zur Bestimmung eine von *Berthelot* angegebene calorimetrische Methode, welche darin besteht, dafs man in

[1] *A. Witz*, *Pouvoir calorifique du gaz d'éclairage. Annales de Chimie et de Physique*, Oktober 1885.

einer metallischen Bombe abgemessene Mengen Gas mit hinreichend Luft durch den elektrischen Funken verpufft und die eintretende Erwärmung im Wassercalorimeter mifst. Bei 17 Versuchen mit Steinkohlengas der Stadt Lille fand *Witz* Werthe zwischen 4719 und 5424^c, im Mittel 5164^c auf 1^{cbm}, bei vollständiger Condensation des gebildeten Wasserdampfes. Analysen des Gases hat *Witz* nicht angegeben. Als technische Methode zur raschen Bestimmung der Heizkraft des Gases ist dieselbe nicht zu verwerthen.

Die Berechnung der Heizkraft aus der Analyse stöfst nur bei den lichtgebenden Bestandtheilen, den schweren Kohlenwasserstoffen, auf Schwierigkeiten; für Wasserstoff, Methan, Kohlenoxyd haben *Favre* und *Silbermann*, *Thomsen* wie auch *Berthelot* Zahlen angegeben, welche genügend übereinstimmen und auch mit Sicherheit zu verwenden sind. Für diese Untersuchungen sind *Thomsen*'s Zahlen benutzt, weil sie aus den umfassendsten Untersuchungen stammen. Die Bestimmung der einzelnen schweren Kohlenwasserstoffe im Gase ist aber eine der schwierigsten chemischen Arbeiten; in der Literatur findet sich nur eine solche Trennung, von *Berthelot* angegeben: 1 Million Gewichtstheile Pariser Leuchtgas enthielten an schweren Kohlenwasserstoffen:

Benzol C_6H_6	30 000 bis 35 000	Gew.-Th.
Acetylen C_2H_2	1000	„
Aethylen C_2H_4	1 000 bis 2 000	„
Propylen C_3H_6	2,5	„
Allylen C_3H_4	8,0	„
Butylen C_4H_3	Spur	„
Crotonylen C_4H_6	31	„
Teren C_5H_6	42	„
höhere Kohlenwasserstoffe	97	„

Man verzichtet deshalb darauf, dieselben einzeln zu bestimmen, und gibt die schweren Kohlenwasserstoffe nur gesammt bei der Analyse an. Bei der Berechnung der Heizkraft wurde nun bisher ziemlich willkürlich verfahren, indem diese schweren Kohlenwasserstoffe als C_2H_4, als C_4H_8 oder halb C_2H_4 und halb C_4H_8 gerechnet wurden.[2] *Brooks* und *Steward*[3] sowie *A. Witz*[4] nehmen anscheinend ganz willkürliche Mittelwerthe ohne besondere Angabe. Dies Verfahren gibt natürlich ganz verschiedene Zahlen, so z. B. ergeben

4,7 Vol.-Proc. schwere Kohlenwasserstoffe

gerechnet als $C_2H_4 : 0{,}047 \,.\, 14088 = 662^c$

„ „ $\frac{1}{2}C_2H_2$, $\frac{1}{2}C_4H_8 : 0{,}0235 \,.\, 14088 + 0{,}0235 \,.\, 27133 = 969^c$

„ „ $C_4H_8 : 0{,}047 \,.\, 27133 = 1075^c$.

In ein Beispiel für Leuchtgas eingefügt ergibt dies 4719^c, 5026^c, 5132^c, also Differenzen bis zu 8 Proc.

---

[2] Oder halb Benzol, halb Aethylen. (D. Ref.)

[3] *Brooks und Steward, Some experiments upon the Otta Gas Engine. Van Nostrand's Engineering Magazine* 1883.

[4] *A. Witz, Traité théorétique et pratique des Moteurs à Gaz.* Paris 1886.

Verf. fand nun einen Weg, aus der Gasanalyse mit Hilfe des specifischen Gewichtes der Gase die Heizkraft mit ziemlicher Sicherheit zu berechnen. In Tabelle 1 sind die Heizwerthe verschiedener schwerer Kohlenwasserstoffe auf 1^{cbm} angegeben. Trägt man diese als Function ihrer Dichtigkeit ε auf, so erkennt man, dafs sie fast vollkommen eine gerade Linie erfüllen, welche durch die Gleichung $H = 1000 + 10500\,\varepsilon$ wiedergegeben werden kann. Die auftretenden Abweichungen sind wie angegeben relativ unbedeutend, zum Theil wohl auch auf Fehler des calorimetrischen Verfahrens zu schieben.

Tabelle 1.

Gasart	Gewicht von 1 cbm Berlin 0° 760 mm ε	Specifisches Gewicht Luft = 1 δ	Heizeffect von 1k mit Condensation des Wassers	Wasser gebildet bei Verbrennung von 1k	Wärmewerth des Dampfes für 1k Gas	Heizeffect von 1k ohne Condensation des Wassers	Heizeffect von 1cbm ohne Condensation des Wassers	Heizeffect von 1 cbm berechnet nach der Formel $H = 1000 + 10500\,\varepsilon$	Differenz in Proc
C_4H_8	2,5035	1,9349	11618	1,286	780	10838	27133	27300	+ 0,6
C_3H_8	1,9673	1,5204	12125	1,636	992	11113	21902	21700	— 0,7
C_3H_6	1,8777	1,4512	11791	1,286	780	11011	20675	20700	+ 0.1
C_3H_4	1,7881	1,3819	11662	0,900	546	11116	19877	19800	— 0.4
C_2H_6	1,3414	1,0367	12444	1,800	1092	11352	15227	15100	— 0,8
C_2H_4	1,2518	0,9674	11905	1,286	780	11125	14088	14100	+ 0.1
C_2H_2	1,1622	0,8982	11905	0,692	420	11485	13348	13200	— 1.1
CH_4	0,7155	0,5530	13246	2,250	1365	11881	8501	8500	± 0,0
H	0,0896	0,0692	34178	9,000	5458	28720	2573	—	—
CO	1,2513	0,9671	2427	—	—	—	3037	—	—
CO_2	1,9663	1,5197	—	—	—	—	—	—	—
O	1,4300	1,1052	—	—	—	—	—	—	—
N	1,2552	0,9701	—	—	—	—	—	—	—
C_6H_6 *	3,4937	—	10331	0,693	419	10288	35943	37689	+ 4,9

* Die Werthe für Benzol, C_6H_6, sind hier der Tabelle des Verfassers noch angefügt; hier weicht die nach der Formel berechnete Zahl doch ziemlich von dem bestimmten Heizwerth ab. Nach *St. Claire-Deville* (*Journal für Gasbeleuchtung*, 1889 Bd. 32 S. 652) enthält das Pariser Kohlengas etwa 1 Proc. Benzol.

Das hiermit für die Heizwerthe der einzelnen schweren Kohlenwasserstoffe gefundene Gesetz gilt zweifellos auch für ein beliebiges Gemisch derselben. Der Heizwerth derselben ist also bestimmt, sobald es gelingt, die Dichtigkeit des Gemisches zu ermitteln. Für Anwendung dieser Methode sind folgende Bedingungen von Wichtigkeit: das verwendete Leuchtgas hat etwa 4 Proc. schwere Kohlenwasserstoffe und einen mittleren Heizwerth von 4900^{c} auf 1^{cbm}. Die schweren Kohlenwasserstoffe nehmen daran mit etwa 15 Proc. theil. Soll also der Heizwerth des Gases auf 1 Proc. genau bestimmt werden, so erfordert dies für den Heizwerth der schweren Kohlenwasserstoffe eine Genauigkeit von 6,5 Proc. und für ihre Dichtigkeit eine solche von 5,8 Proc. Bei einem mittleren specifischen Gewicht des Leuchtgases von 0,420 mufs dies auf $^3/_4$ Proc. genau bestimmt sein. Ferner darf die Dichtigkeit des Restbetrages der Analyse nicht wesentlich von der des Stick-

stoffes abweichen; die Untersuchungen ergaben, dafs diese Zahlen gut übereinstimmten. Zur Bestimmung des specifischen Gewichts des Gases diente *Schilling*'s Apparat[5], der bei Einhaltung einiger Vorsichtsmafsregeln, besonders Beobachtung gleicher Temperatur des Wassers, gute Resultate ergab. Nun ergibt aber diese Messung das specifische Gewicht wassergesättigter Gase, während zur Berechnung der Heizkraft das Gewicht trockener Gase nöthig ist. Das Leuchtgas, wie es aus den Leitungsröhren kommt, ist vollständig mit Wasserdampf gesättigt, wie einige Versuche ergaben.

Nun wiegt 1^{cbm} Luft bei 18^0 C. und 760^{mm} trocken $1^k,214$, feucht dagegen $1^k,205$, d. h. die gesättigte Luft ist 0,75 Proc. leichter als trockene Luft. Leuchtgas vom spec. Gew. 0,420, feucht gemessen, wiegt 1^{cbm} bei 760^{mm} und 18^0 C. $-0^k,5099$, feucht dagegen $0^{cbm},5147$, d. h. gesättigtes Leuchtgas ist 0,94 Proc. schwerer als trockenes. Hieraus folgt $\delta = 1,017 \,.\, \delta_0$, wobei δ das specifische Gewicht in feuchtem, δ_0 in trockenem Zustand ist. Von den Angaben des *Schilling*'schen Apparates sind hiernach 1,7 Proc. in Abzug zu bringen, um das gewünschte wirkliche specifische Gewicht zu erhalten.

Zur Prüfung des *Schilling*'schen Apparates wurden 9 Vergleichsbestimmungen durch Wägung des Gases gegen Luft in zwei gleich grofsen Ballons angestellt und als Mittel gefunden: *Schilling*'s Apparat 0,4231 (feucht), durch Wägung 0,4157 (trocken). Letztere Zahl auf feuchten Zustand des Gases berechnet gibt 0,4228, so dafs die Differenz 0.07 Proc. beträgt. *Schilling*'s Apparat besitzt demnach eine ausreichende Genauigkeit.

Verf. verglich auch die *Lux*'sche Gaswage[6] mit *Schilling*'s Apparat; er arbeitete zunächst mit dem Modell A und fand als Mittel von 12 Bestimmungen mit *Lux*' Wage 0,431, mit *Schilling*'s Apparat 0,415, also bei ersterer 3,8 Proc. mehr. Die Differenz ist zum Theil auf fehlerhafte Aichung zu schieben, da die Gaswage eines der ersten ausgeführten Instrumente war, ferner auf den Umstand, dafs die *Lux*'sche Gaswage das specifische Gewicht des Gases bezogen auf Zimmerluft von durchschnittlich nur 50 Proc. Feuchtigkeit angibt; letzteres gibt bei 18^0 C. einen Fehler von +0,4 Proc. gegen vollständig feuchte Luft, so dafs der wahrscheinliche Aichungsfehler 3,4 Proc. betrug. Die Empfindlichkeit der Wage reichte für eine Genauigkeit von $\pm {}^1/_2$ Proc. aus; durch die Einstellung können Fehler bis zu 1 Proc. hervorgerufen werden, so dafs bei richtiger Aichung die Fehlergrenze $1^1/_2$ Proc. betragen dürfte. — Gröfsere Genauigkeit ergaben Messungen mit *Lux*' Gaswage Modell E; dieselbe ist nicht auf Spitzen, sondern auf einer Schneide gelagert und mit Arretirung versehen, so dafs die Schneiden

---

5 *Schilling*, *Handbuch für Steinkohlengasbeleuchtung*, München 1879.

6 Vgl. *D. p. J.* 1887 **263** 479.

geschont werden. Die Wage ist mit einem Reitergewicht versehen, um grofse Winkelausschläge zu vermeiden; die auf dem Balken befindliche Theilung gibt die ersten beiden Decimalen an, ein senkrechter Zeiger an einem unten angebrachten Gradbogen die dritte. Die Wage erwies sich als aufserordentlich empfindlich, der Aichungsfehler betrug +1,35 Proc. Um aus den Angaben der Wage bei 50 Proc. relativer Luftfeuchtigkeit das wirkliche specifische Gewicht des Gases bezogen auf trockene Luft zu erhalten, sind 2,66 Proc. in Abzug zu bringen.

Annähernd wird nun der Heizwerth des Gases erhalten, wenn man die Analyse des Gases und das specifische Gewicht desselben kennt; unter der Annahme, dafs der Rest der Analyse Stickstoff ist, läfst sich das specifische Gewicht der schweren Kohlenwasserstoffe berechnen. Im Mittel von 5 Versuchen ergab sich deren Dichtigkeit zu $\varepsilon = 1{,}745$. Direkt wurde dieselbe auch bestimmt durch Messung des specifischen Gewichtes des Gases mittels Wägung, dann ganze oder theilweise Absorption der Kohlensäure und der schweren Kohlenwasserstoffe mittels rauchender Schwefelsäure und Kalilauge und Messung der Dichtigkeit des Gasrestes in der *Lux*'schen Gaswage. Die Analyse vor und nach dieser Behandlung ergibt den Gehalt an den genannten Substanzen in Vol.-Proc. Aus diesen Zahlen läfst sich das specifische Gewicht der absorbirten schweren Kohlenwasserstoffe berechnen. Bei 3 Versuchen ergab sich dasselbe zu 1,71, 1,75, 1,70, im Mittel 1,72. Diese Zahl deckt sich fast genau mit der berechneten. Demnach mufs angenommen werden, dafs die verunreinigenden Bestandtheile sich bezüglich ihrer Dichtigkeitsdifferenzen vom Stickstoff ziemlich ausgleichen oder dafs das Charlottenburger Leuchtgas nur äufserst wenig solche enthält. — Bei 36 ausgeführten Analysen des Charlottenburger Gases ergab die Berechnung des Heizwerthes von 1^{cbm} Gas Zahlen, welche zwischen 4656 und 5081 schwanken, im Mittel 4887^{c}. Die gröfsten auftretenden Differenzen betragen 8 Proc. Im Laufe eines Versuchstages betrugen die Schwankungen nur 1 Proc., nur in einem Fall kam eine Abweichung von mehr als 2 Proc. vor. (***Journal für Gasbeleuchtung***, 1890 Nr. 33 S. 139.)

(Fortsetzung folgt.)

Die Glasfabriken und die Fabriken chemischer Producte der Gesellschaft Saint-Gobain.

Unter den Glasfabriken, deren Fabrikate auf der Pariser Universal-Ausstellung zu sehen waren, sind jene der Gesellschaft Saint-Gobain in erster Linie zu nennen, einer Gesellschaft, die den weltbekannten Ruf ihrer Erzeugnisse seit mehr als 200 Jahren unverändert aufrecht zu erhalten wufste. Ueber die Geschichte dieser Fabriken, den Umfang ihrer Production, sowie die jetzt gebräuchlichen Verfahren der Spiegel-

glasfabrikation findet sich ein umfangreicher Aufsatz im *Génie civil*, 1889 S. 223 bis 232 und S. 601 bis 608, aus dem hier nur einzelne interessantere Einzelheiten wiedergegeben sind.

Trotz der unerbittlichen Strenge, mit welcher Venedig, die Mutter der Spiegelglasfabrikation, jene Arbeiter verfolgte, die durch Auswandern die heimathliche Industrie in andere Länder zu tragen drohten, gelang es doch den Nachbarstaaten, insbesondere Frankreich, durch gastliche Aufnahme solcher Flüchtlinge der hochgeschätzten Industrie eine neue Heimath zu schaffen. Frankreich verdankt die Einführung der Spiegelglasfabrikation *Colbert*. Im J. 1665 bewilligte *Ludwig XIV.* einem gewissen *Nicolas du Noyer* die weitgehendsten Privilegien zur Errichtung von Spiegelglasfabriken auf die Dauer von 20 Jahren. Die erste mit diesen Privilegien ausgestattete Fabrik in Saint-Antoine (Paris) hatte anfangs mit allerlei Schwierigkeiten zu kämpfen, die hauptsächlich darin begründet waren, dafs die venetianischen Arbeiter den Franzosen nichts von ihrer Kunst lehren wollten; „wenn ihr Leiter krank wurde, gerieth die ganze Erzeugung ins Stocken“. Erst als *Lucas de Nehou*, der Erfinder des Gufsverfahrens in der Spiegelglasindustrie, Direktor der Gesellschaft wurde, nahm dieselbe einen ungeahnten Aufschwung. 1691 wurde eine Fabrik in Saint-Gobain bei la Fère errichtet, in welcher das neue Verfahren zuerst zur Anwendung kam. 1702 wurde das Privilegium der Gesellschaft um 30 Jahre verlängert und diese Verlängerung mehrmals wiederholt, so dafs das Gedeihen der Hütten durch mehr als 120 Jahre von Seiten der französischen Könige gesichert war. Während der französischen Revolution gingen diese Rechte zwar verloren, aber die Compagnie war jetzt stark genug, um jeder Concurrenz gewachsen zu sein.

Schon in der Mitte des 18. Jahrhunderts wurden in Saint-Gobain Versuche gemacht, das Holz durch die billigeren Steinkohlen zu ersetzen. Vollständig verdrängt wurde das Holz aber erst nach Einführung der *Siemens*'schen Glasöfen.

Als wichtiger Fortschritt ist die Einführung von Sulfat in den Glassatz an Stelle des Natriumcarbonats zu verzeichnen; die diesbezüglichen Versuche wurden von *Pelouze* im J. 1850 angestellt. Die mechanische Bearbeitung der gegossenen Spiegelgläser hat im Laufe der Zeit mancherlei Verbesserungen erfahren, wie dies aus der nachstehenden Tabelle ersichtlich ist, in welcher die Zeitdauer der einzelnen Operationen in den Jahren 1765, 1865 und 1889 angegeben sind.

	1765	1865	1889
Schmelzen und Giefsen	28 Stunden	24 Stunden	24 Stunden
Kühlen	96 „	84 „	72 „
Beschneiden	6 „	6 „	6 „
Rauhschleifen	36 „	28 „	10 „ (Rauh- und Klarschleifen)
Klarschleifen	5 „	5 „	
Poliren	72 „	24 „	12 „
	243 Stunden	171 Stunden	124 Stunden.

Die Gesellschaft Saint-Gobain besitzt gegenwärtig 6 Spiegelglasfabriken, 6 chemische Fabriken, 1 Pyritbergwerk, 1 Saline, mehrere tausend Hectar Wälder in Aisne u. s. w. und eine Eisenbahn zwischen Saint-Gobain und Chauny.

Spiegelglas wird in folgenden Fabriken erzeugt: Saint-Gobain, Chauny, Cirey-sur-Vezouze, Montluçon, Stolberg, Waldhof bei Mannheim. Seit 1870 hat sich die Fabrikation verdoppelt. Sie beträgt gegenwärtig:

Polirte Spiegelgläser	800 000qm	im Jahr
Rohe, dünne Scheiben	500 000qm	„
Glasplatten u. s. w.	1 000 000k	„
Optische Gläser, Glassorten für Beleuchtungsgegenstände	80 000k	„

Der Preis der Spiegelgläser ist aufserordentlich gesunken: die Worte *Colbert*'s: „Die grofsen Spiegelgläser würden keinen Absatz finden, blofs der König kann dieselben benöthigen,“ gelten für unsere Zeit nicht mehr.

Einige Preisangaben über Spiegelgläser:

	1702	1802	1889
1qm Oberfläche	165 Fr.	205 Fr.	30,20 Fr.
2qm „	540 „	859 „	70,35 „
3qm „	1000 „	1648 „	102 „
4qm „	2700 „	3644 „	136 „

Eine Glastafel von 10qm Oberfläche kostete 1873: 1200 Fr.; 1884: 830 Fr. und 1889: 467 Fr.

Seit einigen Jahren hat man in Saint-Gobain das ältere Verfahren des Belegens von Spiegelplatten mit Amalgam ganz verlassen, und belegt die Gläser nur mehr mit Silber.

Die Compagnie von Saint-Gobain hatte stets besondere Sorgfalt auf das Wohl ihrer Arbeiter verwendet. Es gereicht der Gesellschaft zur Ehre, constatiren zu können, dafs dieselbe trotz ihres langen Bestehens nie mit ihren Arbeitern in Conflikt gekommen ist. Viele Fabriken haben ihre eigenen Schulen, andere unterstützen die Schulen der Nachbarschaft. Ein grofser Theil der Arbeiter (besonders die Giefser) wohnen unentgeltlich in 1256 Wohnungen. Der Miethzins der Häuser mit 300 bis 500qm Gartenfläche übersteigt nicht 8 Fr. den Monat. Grofse Flächen in der Umgebung der Fabriken sind an das Personal vermiethet, das sie mit besonderem Eifer cultivirt. — Die Consumvereine, welche von Beamten und Arbeitern der Fabriken gegründet wurden, wirken seit 1866 und haben glänzende Erfolge aufzuweisen. Sie setzen jährlich mehr als 1 500 000 Fr. um, verkaufen ausschliefslich an das Personal der Fabriken und gewähren diesen 8 bis 10 Proc. Ermäfsigung.

Die Gesellschaft hat eine Sparkasse gegründet, welche die kleinen Ersparnisse der Arbeiter mit 4 Proc. verzinst. Wenn die Anlage eines Mannes 400 Fr. übersteigt, so wird ihm das Geld zurückgezahlt oder dafür eine Eisenbahnanleihe o. dgl. gekauft. Der Ankauf von Häusern

wird den Arbeitern durch besondere Ermäſsigung und durch Gewährung von Vorschüssen erleichtert. Die Kosten des ärztlichen und pharmazeutischen Dienstes werden von der Gesellschaft getragen. Die Gesellschaft bewilligt arbeitsunfähigen Angestellten Pensionen, deren Betrag vom Verwaltungsrath bestimmt wird, wobei auf das Alter, die Zahl der Dienstjahre und zuweilen auf besondere Umstände Rücksicht genommen wird. Die Pension beträgt $1/4$ oder $1/5$ des Gehaltes, ein Theil derselben wird auch der Wittwe und den Kindern des Verstorbenen ausgezahlt. Die Arbeiter sind anderntheils verpflichtet, ihrerseits 1 bis 3 Proc. ihres Gehaltes an die Pensionskasse zu zahlen. In den meisten Fabriken finden sich Gesangs-, Turn- und Schützenvereine, welchen die Gesellschaft Subventionen zukommen läſst.

Saint-Gobain hatte das Bestreben, den nunmehr 200 Jahre alten Ruf seiner Producte aufrecht zu erhalten, und diesem Bestreben ist es zuzuschreiben, daſs die Compagnie von Saint-Gobain gegenwärtig eine Reihe von chemischen Fabriken besitzt, die zu den gröſsten Frankreichs gehören.

Im J. 1806 wurden die ersten Spiegelglasscheiben ausgestellt, deren Glas mit Hilfe künstlicher Soda erschmolzen worden war. Der Prozeſs *Leblanc* war damals erst kurze Zeit im Betrieb, kein Wunder, daſs die Fabriken ihre Soda nicht immer in gleicher Qualität herstellen konnten. Die Gefahr, welche daraus den Hütten von Saint-Gobain in Bezug auf die Güte ihrer Fabrikate erwuchs, war für diese Veranlassung genug, eine neue Sodafabrik einzurichten. Man erwarb die alte Glashütte Charlefontaine, welche in eine Sodafabrik umgewandelt wurde. Als diese den Bedürfnissen nicht mehr genügte, wurde — 1882 — die Fabrik Chauny eingerichtet, welche gegenwärtig die gröſste Sodafabrik Frankreichs ist. Da man bei der Herstellung von Soda nach *Leblanc* Schwefelsäure braucht, war die Errichtung von Schwefelsäurefabriken eine natürliche Folge; zur Gewinnung der Schwefelsäure wird jetzt allgemein vom Pyrit ausgegangen; dieses wichtige Rohmaterial wurde durch Erwerb von Pyritgruben gesichert, ebenso das Kochsalz durch den Ankauf bedeutender Salinen.

Gegenwärtig besitzt die Gesellschaft Saint-Gobain die folgenden Etablissements chemischer Producte: Chauny (Aisne), Aubervilliers (Seine), Saint-Fons (Rhône), Montluçon (Allier), Marennes (Charante-Inférieure). Die Saline Art-sur-Meurthe, die Pyrithütten von Sain-Bel und die Phosphatlager in Beauval.

Vom Jahre 1793 ab datiren die ersten Vervollkommnungen der *Schwefelsäurefabrikation* in Frankreich von *Clément Desormes*. Im J. 1835 errichtete *Gay-Lussac*, damals Rathgeber der Compagnie Saint-Gobain, in Chauny den ersten Condensationsthurm zur Verdichtung der salpetrigen Säure. Bis zum Jahre 1833 wurde allgemein sicilianischer Schwefel zur Gewinnung der Schwefelsäure verbrannt: das Haus *Perret*

von Lyon — gegenwärtig mit Saint-Gobain vereinigt — führte als erstes die Verbrennung von Pyrit ein, die schon früher von *Clément Désormes* ohne Erfolg versucht worden war. Die Production an Schwefelsäure hat sich seit 10 Jahren mehr als verdoppelt. Sie beträgt gegenwärtig über 200000^t von 50^0 Bé.

Die *Salpetersäure*, ursprünglich blofs für den eigenen Bedarf fabricirt, wird jetzt in grofsem Mafsstabe zur Herstellung von Explosivstoffen verbraucht. In 3 Fabriken können täglich mehr als 10000^k Salpeter verarbeitet werden.

Seit der Gründung der Fabrik von Charlefontaine wurde das für die Sodagewinnung nöthige *Sulfat* von der Compagnie selbst hergestellt. Nach der Begründung von Chauny gewann die Fabrikation stets an Ausdehnung trotz des Rückschrittes der Sodafabrikation nach dem alten *Leblanc*'schen Verfahren. Die Production von 1888 beträgt 56500^t Sulfat. In Chauny sind jetzt 3 mechanische Oefen nach dem System *Mac-Tear* im Gange, die die Handarbeit überflüssig machen und gesteigerte Production ermöglichen. Seit 1850 wird so reines Sulfat gewonnen, dafs dasselbe zur Spiegelglasfabrikation verwendet werden kann. Gegenwärtig wird Spiegelglas fast nur mehr aus Sulfat erzeugt.

Wie bekannt, hatte man ursprünglich für die *Salzsäure* keine Verwendung: dieselbe wurde in älteren Fabriken nur aus Rücksicht für die benachbarten Felder und Wiesen condensirt, die ohne diese Vorsicht grofsen Schaden gelitten hätten. Heute werden 65 Proc. der Salzsäure, welche in den Fabriken von Saint-Gobain erzeugt werden, in Chlor verwandelt. Seit 1871 ist der Prozefs *Weldon* in Chauny, seit 1875 in Saint-Fons und Marennes eingeführt. In Saint-Fons wird in neuerer Zeit das *Deakon*'sche Verfahren der Chlorgewinnung mit gutem Erfolge betrieben. Im vergangenen Jahre wurden in 2 Fabriken 10000^t Chlorkalk gewonnen; in Chauny werden jährlich 3600000^k Eau de Javelle erzeugt.

Die vortheilhafte Lage, in welcher sich Saint-Gobain im Besitze grofser Pyrit- und Sodalager anderen Fabriken gegenüber befindet, machten die Einführung des Ammoniaksodaprozesses bis jetzt entbehrlich; trotzdem wurden in Saint-Fons Versuche zur industriellen Gewinnung der Soda nach dem *Solvay*'schen Verfahren angestellt, so dafs man in der Lage ist, dieselbe sofort in Betrieb zu setzen, sobald das Bedürfnifs es erfordert. Im letzten Jahre hat sich übrigens die Lage des *Leblanc*-Prozesses wesentlich gebessert durch die Einführung des Verfahrens von *A. Chance* zur Wiedergewinnung von Schwefel aus den Sodarückständen (vgl. 1888 **270** * 522).

Künstliche Dünger. Die ersten Phosphatlager in Frankreich wurden im J. 1818 entdeckt. Das Material blieb aber ohne Anwendung bis zum Jahre 1836; damals machte *Elie de Beaumont* zuerst in einer bemerkenswerthen Denkschrift auf die Vortheile dieses Productes für die

Landwirthschaft aufmerksam. — Die Engländer waren die ersten, welche die Superphosphatfabrikation einführten; in Frankreich beschäftigte man sich erst seit der Weltausstellung 1867 mit dieser Frage und *Daubrée* war es, der darauf aufmerksam machte, dafs kein Land der Erde so sehr mit natürlichen Phosphaten gesegnet sei, wie Frankreich; man fand Lager derselben in 39 Departements.

Die gesteigerte Einfuhr englischer Producte, sowie das Vorgehen englischer Gesellschaften, welche bestrebt waren, ihre Besitzungen an französischen Phosphatlagern von Jahr zu Jahr zu vermehren, waren die Veranlassung, dafs die französischen Industriellen und obenan die Compagnie von Saint-Gobain sich entschlossen, die Fabrikation von Superphosphaten aufzunehmen. 1878 fabricirten die Fabriken von Chauny, l'Oserain und Montluçon zusammen 20000t Superphosphat. Dabei sollte aber die Entwickelung dieser Industrie nicht stehen bleiben; im Besitze der grofsen Schwefelsäurefabriken und des einzigen wichtigen Pyritbergwerks von Frankreich war Saint-Gobain dazu berufen, die anderen Fabriken mit Schwefelsäure zu versehen. Die gesteigerte Production machte es nothwendig, den Ueberschufs derselben während der todten Saison der Düngerfabriken auf passende Weise aufzubewahren, und dies wurde wieder durch Umwandelung der Säure in Superphosphat möglich. So kam es, dafs sich die Production dieses wichtigen Materiales in den letzten 10 Jahren auf 110000t jährlich steigerte. Dies geschah aber nicht zum Nachtheil der anderen Producenten, denn der Bedarf an Superphosphat steigerte sich in gleichem Mafse. Wieder war es die Compagnie Saint-Gobain, welche durch besondere Güte und Reinheit der Fabrikate das Vertrauen der Landwirthe geweckt und damit jenen einen dauernden Absatz gesichert hat. In ihren Hütten wurde auch zuerst getrocknete Ware erzeugt, welche mit Hilfe geeigneter Maschinen sich besonders leicht auf die Felder vertheilen läfst.

Die Aufarbeitung der Phosphate geschieht heute nur mehr mit Maschinen. Mit Hilfe geeigneter Vorrichtungen wird das Rohmaterial aus den Magazinen direkt in die Fabrikräume gebracht. Man erzeugt gegenwärtig folgende Sorten von Superphosphat: Gewöhnliche Ware mit 9 bis 11 Proc., reiches Superphosphat (Sup. riche) 13 bis 15 Proc., Superphosphat extra riche mit 16 bis 17 und 19 bis 20 Proc. löslicher Phosphorsäure. Aufserdem werden noch Dünger für den Weinbau hergestellt und unter dem Namen „Engrais complet de Saint-Gobain“, ein Gemenge verschiedener werthvoller Bestandtheile, das u. a. Kaliumsulfat enthält, in den Handel gebracht.

Bezüglich der Luftreinigung des Etablissements sowie der ausführlichen Beschreibung der Pyritlager müssen wir auf die Originalarbeit im *Génie civil*, 1889 S. 601 bis 608, verweisen. *Zg.*

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart.

Neuerungen in der Tiefbohrtechnik von E. Gad in Darmstadt.

Mit Abbildungen auf Tafel 10.

Der demnächst erscheinende IV. Band der Tiefbohrkunde von *Tecklenburg*, das *Seilbohren* behandelnd, wird als sehr zeitgemäfs zu begrüfsen sein, da die in *Teplitz* mittels der pennsylvanischen *Seilbohrmethode* im Betrieb befindliche Tiefbohrung gerade das Interesse weiter Kreise in Anspruch nimmt. Die bisher in Teplitz erzielten Erfolge stehen durchaus im Einklang mit den Resultaten, die auf Grund aller bisherigen Erfahrungen in dem angeführten Werke niedergelegt sind. Die in den wagerecht gelagerten milden Gebirgsschichten Pennsylvaniens allein herrschende Seilbohrmaschine arbeitet vorzüglich in gleichartigen Formationen Europas, überwindet aber nur unvollkommen die Schwierigkeiten, die hartes, geklüftetes und steil einfallendes Gestein ihr entgegenstellen. Solange die Bohrung durch stark zersetzten Porphyr führte, ging sie noch ganz befriedigend von Statten, als jedoch Ende Juli bei 204^m Teufe fester Porphyr auftrat, mehrten sich in bedenklicher Weise die Klemmungen, Seilrisse, Meifselabnutzungen u. s. w., welche Unfälle nur durch zeitraubende Fangarbeiten und Reparaturen, nebst nothwendigen Verrohrungen zu heben waren. Da die Bohrung am 6. Mai begonnen ist und zur Zeit (Oktober 1890) erst die Tiefe von 215^m erreicht hat, so ist das Versprechen des amerikanischen Bohrunternehmers Herrn *John Webber*, die geforderte Tiefe von 500^m in 100 Tagen zu erreichen, nicht erfüllt worden. Ob er die Tiefe überhaupt erreicht, bezieh. mit welchem Bohrlochsdurchmesser, steht noch dahin. Uebrigens ist bei dieser Bohrung bisher niemals eine bessere Tagesleistung als 5^m Bohrfortschritt zu verzeichnen gewesen, was als ganz mittelmäfsiger Erfolg anzusehen ist. Es soll dabei weder der guten pennsylvanischen Maschine noch dem energischen, gewandten amerikanischen Bohrmeister ein Vorwurf gemacht werden, denn es handelt sich eben um die Leistungsfähigkeit der normal ausgeführten und bedienten Maschine. Der Teplitzer Apparat arbeitet mit einer Schwerstange von 3000^k Gewicht, und es werden mit dem $1^m,5$ langen Stahlmeifsel in der Minute 40 bis 45 Schläge bei $62^{cm},5$ Hubhöhe ertheilt.

Im Anschlufs seien zunächst andere wichtige Bohrarbeiten erwähnt.

Im nördlichen England, bei *Middlesborough*, hat neuerdings die dort blühende Salzindustrie einen grofsen Aufschwung genommen, womit neue Aufschlüsse von Salzlagern durch ausgeführte Tiefbohrungen in Verbindung stehen.

Das erste Salz wurde dort 1862 gelegentlich einer Tiefbohrung erschlossen, die in der Nähe der Docks von Middlesborough 1859 zum Aufsuchen von Wasser für die dortigen Eisenwerke in Angriff genommen war. Das Salzlager fand sich in einer Mächtigkeit von etwa 30m in einer Tiefe von 367m,5.

Einzelne Bohrungen, wenn auch in geringer Zahl, sind im Laufe der nächsten Jahre ausgeführt worden und haben Salz in gröfserer Tiefe von etwa 450m und in 25 bis 26m mächtigen Lagern angetroffen.

Die jüngste Bohrung daselbst bei *Lackenby* am Teeflusse, die im November 1889 beendigt ist, wurde von der Firma *Mather and Platt* aus Manchester mittels deren eigenthümlichen Seilbohrmaschine ausgeführt. Sie traf das 36m,5 mächtige Salzlager auf einer Tiefe von 514m. Das Bohrloch beginnt mit einem Durchmesser von 30cm und ist bis auf 26m,5 Teufe in dieser Weite verrohrt. Darauf folgt ein auf 25cm verengter Theil von 48m,8 Länge, und diesem ein wiederum verengter Theil von 21cm Weite in 106m,7 Länge, ebenfalls mit Verrohrung. Die weitere Bohrung von 182m Teufe an wurde im Rothsandstein ohne Verrohrung mit 21cm Durchmesser beendigt. Der geförderte Bohrschmant gab sehr interessante und überraschende Aufschlüsse über Störungen der Liasformation in dortiger Gegend.

In der *Schweiz* beabsichtigt eine Gesellschaft im ganzen Gebiet systematisch nach Steinkohlen zu bohren, die nach dem Urtheil Sachverständiger dort vorhanden sein müssen. Man nimmt an, dafs der Bund 50 Proc. der auf eine halbe Million Francs veranschlagten Kosten tragen wird. Die Bohrversuche sollen zunächst längs des Jura beginnen.

Eine Tiefbohrung bei *Hermsdorf* in der Mark Brandenburg, die bis 323m Tiefe durchgeführt wurde und bei 320m Teufe stark 3proc. Salzsoole traf, welche 1m über Oberfläche ausflofs, hat aufserdem sehr interessante geologische Aufschlüsse über die Formationen in der Mark ergeben. Es wurden dabei z. B. zum ersten Mal die Schichten des Lias δ in der norddeutschen Tiefebene nachgewiesen.

In neuerer Zeit hat die amerikanische Bohrfirma *Gray, Bros. and Co.* in Milwaukee viele grofsartige artesische Brunnenbohrungen ausgeführt. So waren z. B. im Staate Dakota im Beginn des Jahres 1890 etwa 25 artesische Brunnen in Tiefen von 300 bis 900m fertig gestellt. Der ergiebigste dieser Brunnen befindet sich zu Yankton, Dakota, und wirft einen 3m hohen Wasserstrahl mit einer Wassermasse von etwa 12000l in der Minute aus. Zwei weitere bedeutende Brunnen sind von derselben Firma in der Stadt Kaukauna, Wisconsin, und in Milwaukee selbst abgebohrt.

Der Professor *v. Rziha* von der k. k. technischen Hochschule in Wien hat zu akademischen Zwecken nachstehende Zusammenstellung von den wirklich aufgelaufenen Kosten *tiefer* Bohrlöcher gemacht:

Nr.	Namen	Teufe m	Kosten 1m in M.	Gebirgsart
1	Diedenhofen	180.0	60,0	Kalk.
2	Rohr	302,0	308,1	Buntsandstein.
3	Purmallen	303.2	93,6	Schwimmendes und festes Gebirge.
4	Artern	314.0	158.0	Salzgebirge.
5	Goslar	329,8	70.7	Goslarer Schiefer.
6	Wersen	404.0	154.5	Buntsandstein.
7	Rheinfelden	426.0	356.8	Buntsandstein (Diamantbohrung).
8	Schöningen I	520,0	87,0	Trias und Salz.
9	„ II	574,0	52,2	Trias und Salz.
10	Cammin	580,0	238,3	Tertiär.
11	Böhmisch-Brod	697.4	318,2	Buntsandstein (Diamantbohrung).
12	Mondorf	730,0	73,8	Kohlengebirge.
13	Sperenberg	1271,4	136,8	Salz.
14	Schladebach*	1748,4	121,4	Salz.
	Mittelwerth	558,7	148,1	

* Derzeit das tiefste menschliche Eingreifen in die Erdrinde; zwölf Mal so tief, als der Wiener St. Stefansthurm hoch ist.

So interessant diese Angaben sind, so bleibt bezüglich der praktischen Bedeutung doch zu bedenken, dafs zum angemessenen Vergleich der Kosten noch andere Verhältnisse als die angegebenen, z. B. Bohrlochsweite, Bohrmethode, vor Allem aber die Jahreszahl der Bohrausführung mafsgebend sind. Was den letzten Punkt anbetrifft, so sind z. B. die Bohrungen Nr. 7 bei Rheinfelden und Nr. 11 bei Böhmisch-Brod in den Jahren 1874—75 ausgeführt. Da diese beiden „Diamantbohrungen" den gröfsten Kostenaufwand von allen verzeichneten Arbeiten verursacht haben, so könnte man zu der Annahme versucht sein, die Diamantbohrmethode als die bei weitem theuerste Methode zu betrachten. Dem gegenüber bleibt aber zu bedenken, dafs die ebenfalls aufgeführte, im J. 1886 beendigte Bohrung von Schladebach — auch eine Diamantbohrung — erheblich geringere Kosten verursacht hat.

Die Verwendung der *Elektricität* als Motor von Tiefbohr- und Gesteinsbohrmaschinen (vgl. 1890 **275** 317) wird mit der Zeit sicher an Bedeutung gewinnen. Es sei in dieser Beziehung zunächst der elektrische Tiefbohr- und Tunnelbohrapparat von *R. Richard* und *R. Landon* in Middlesex (Englisches Patent Nr. 6690 vom 18. Mai 1886) erwähnt (Fig. 1 bis 3 Taf. 10).

Zur Ausführung von senkrechten Tiefbohrungen wird der elektrische Bohrapparat an einem Drahtkabel, das die isolirten Leitungsdrähte enthält, in das Bohrloch eingelassen. Die äufsere Metallhülse *a* umgibt die innere Motorhülse *b*. Diese letztere ist auf ihrem Deckel mit dem Gestell *c* versehen, in dem die Schwerstange *d* beweglich ist. Beim Aufstofsen des Bohrgeräthes auf die Bohrsohle sinkt die Schwerstange, deren Belastung durch die äufsere Hülse noch durch das Gewicht *e* verstärkt ist, nieder und prefst die vier Klingen *f* in die Bohrlochs-

wände, wodurch die äufsere Hülse *a* eine unwandelbare Stellung während der Bohrarbeit erhält. Beim Aufholen des Instrumentes ziehen sich die Klingen von selbst wieder ein.

Diese Klingen können indessen auch durch Nachschneiden ersetzt werden, die mittels Federn oder Elektromagnete zu spannen bezieh. einzuziehen, sowie mittels elektrischen Motors in Thätigkeit zu setzen sind.

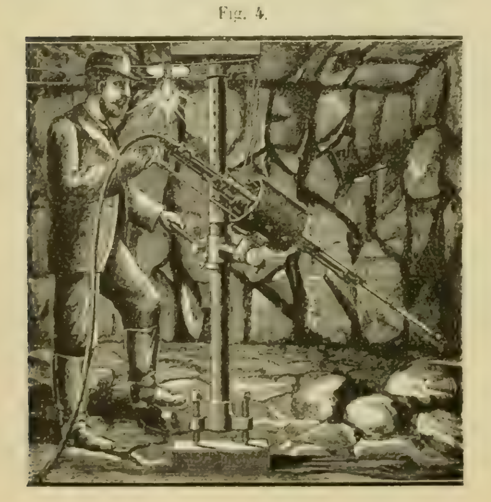
Innerhalb der Motorhülse befindet sich im oberen Theil der elektrische Motor *g*, im unteren Theil das Getriebe *h*, welches durch das wagerechte Treibrad *i* die Drehspindel *k* in Drehung versetzt. Auf letztere ist die hohle Bohrspindel *l* aufgesetzt, die durch die Nase der Drehspindel, welche in eine innere Längsnuth der Bohrspindel eingreift, in der Drehung mitgenommen wird. Die Auf- und Abbewegung der Bohrspindel bleibt dabei frei, und diese wird durch Knaggen und Nasen von den lothrechten Triebrädern *m* aus bewirkt. Die Bohrspindel ragt durch die Stopfbüchse *n* aus dem Boden der wasserdichten Motorhülse heraus und nimmt am Schraubengewinde das Bohrgeräth auf. Dieses kann von jeder beliebigen Form sein und auch zeitweise durch eine besonders construirte Ventilbüchse mit archimedischer Schraube zum Auslöffeln des Bohrschmantes ersetzt werden.

Für den Fall, dafs Diamantbohrung erforderlich ist, wird die Bohrspindel durch zwei mit Diamanten besetzte Bohrkronen ersetzt, von denen eine innere in entgegengesetzter Richtung von der umschliefsenden äufseren läuft, damit durch diese gegenläufige Bewegung die Stabilität des Instrumentes bewahrt bleibt.

Die Verwendung des Apparates zur Tunnelbohrung ist in Fig. 2 und 3 dargestellt.

Der Apparat wird in einem metallenen Schutzcylinder *o* auf einem Rollwagen *p* montirt. DieStellung der Rollräder *q* (Fig. 3) gestattet das Abräumen des Berges vor Ort unter dem Fahrzeug her. Die Bohrung kann mit verschiedenen Geräthen vor sich gehen, z. B. durch den Schrämmbohrer *r*. Die starke Schraubenvorrichtung *s* hinten am Apparat bewirkt den Vorschub. Zwei Mann bedienen die Maschine beim Tunnelbohren, von denen der eine seine Stellung am vorderen, der andere am hinteren Theile derselben hat.

Fig. 4.



Eine elektrische Ge-

steins-Diamantbohrmaschine (Fig. 4) nach *J. E. Storey's* Patent wird neuerdings von der *Sprague Electric Railway and Motor Co.* in New York angefertigt. Die Art des Betriebes ist aus der Darstellung ersichtlich. Zweckmäfsigerweise wird die elektrische Leitung zugleich zur Beleuchtung verwandt.

In jüngster Zeit stellt die genannte Fabrik auch elektrische Stofsbohrapparate her.

Eine andere amerikanische elektrische Gesteinsbohrmaschine von *E. A. Sperry* in Chicago hat neuerdings das D. R. P. Nr. 50912 vom 9. Juni 1889 erhalten.

Bei derselben dreht ein Elektromotor mittels einer Zahnräderübersetzung eine Kurbel, die mittels einer elastischen Lenkstange mit dem Bohrer verbunden ist. Beim Rückschube desselben wird eine Schraubenfeder zurückgedrückt, die beim Vorschube des Bohrers denselben gegen das Gestein wirft, und zwar unabhängig von der Elektromotorwelle, weil diese mit den Kurbelscheiben durch eine beim Vorschube sich lösende Kuppelung verbunden ist. Die Maschine ist mit Umsetz- und Vorschubvorrichtungen für den Bohrer versehen.

Speciell als *Kohlen*bohrapparat kommt noch die elektrische Maschine von *P. Arp* in Betracht, die auf der Kohlenzeche des Herrn *A. Jackson* bei Powelton in Pennsylvanien in Betrieb ist. Die Elektricität wird durch eine Maschine von 7 HP erzeugt und durch Drähte etwa eine englische Meile weit nach dem Motor vor Ort geleitet. Der Motor befindet sich in einem eisernen Rahmen, 60^{cm} hoch, $2^{m},60$ lang, 90^{cm} breit. Unten bohren neun kleine Bohrer vor, und dazwischen angebrachte stählerne Schneidestangen schneiden die zwischen den Bohrlöchern stehen gebliebene Kohle nach, während mechanische Schaufeln die gelöste Kohle abräumen. In 5 Minuten können zwei Räume von 10^{cm} Fortschritt, 90^{cm} breit und $1^{m},5$ tief abgebohrt werden. Der etwa 540^{k} schwere Apparat wird mit Stangen vorgeschoben und läfst sich auf und ab bewegen, wobei er auch das übrige Gestein der Strecke aufser dem Kohlenflötz zu schneiden im Stande ist.

Der *elektrische* Betrieb von Gesteinsbohrmaschinen hat sich bisher indessen noch keineswegs so billig und einfach bewerkstelligen lassen, dafs man in der Lage wäre, durchweg die bisher üblichen Betriebe mittels *Dampf*, *Prefsluft* oder *Hand* durch ihn zu ersetzen. Die an Apparaten letztgenannter Art ausgeführten Verbesserungen werden mithin wohl auf geraume Zeit hin noch eine wichtige Rolle spielen.

Mehrfache bemerkenswerthe Verbesserungen hat die ältere Gesteinsstofsbohrmaschine von *A. W. Daws und T. W. Daws* in Laurvig, Norwegen (altes Englisches Patent Nr. 10738 vom Jahre 1887) neuerdings durch dieselben Erfinder erfahren, Fig. 5 (neues Englisches Patent Nr. 3691 vom 2. März 1889).

Zunächst sind die Durchlässe *a* und *b* in der Kolbenstange *c* so

lang, dafs sich stets ein Ende eines jeden aufserhalb der Stopfbüchse *d* befindet, wenn das andere Ende in Communication mit einem der Einlässe *e* oder *f* des Ventilcylinders *g* steht. Dies bewirkt, dafs das Bewegungsfluidum vom Ventilcylinder sicher erschöpft wird, während am anderen Ende Bewegungsfluidum zuströmt.

Es ist ferner die Vorschubeinrichtung verbessert. Dieselbe findet selbsthätig dadurch statt, dafs die Vorschubschraube *h* mittels des Klauenrades *i* gedreht und vorbewegt wird, sobald das Hebestück *k* den Rahmen *l* und damit eine Sperrklinke anhebt. Das Hebestück *k* ist wirbelnd mit der Kolbenstange *c* verbunden, so dafs die letztere in der Drehung bei der wagerechten Bewegung nicht gestört wird. Das Gufsstück *m* umschliefst führend die Kolbenstange *c* und das Hebestück *k*, während es sich gleitend in der Hülse *n* bewegt.

Schliefslich ist auch die Verbindung des Bohrmechanismus mit dem Gestelle vervollkommnet.

Eine neue Methode, um enge Tunnels in zweckmäfsiger Weise durch Sprengungen von Bohrlöchern vorzutreiben, hat ***W. L. Saunders*** in New York (Amerikanisches Patent Nr. 413869 vom 29. Oktober 1889) vorgeschlagen. Mit einer beliebigen Gesteinsbohrmaschine werden etwa von $^1/_3$ und $^2/_3$ der Höhe des Ortes an je ein Bohrloch geradeaus, aber das obere in steigender, das untere in fallender Richtung gebohrt, und zwar bis jedes etwa die Höhe der First bezieh. die Ebene der Sohle erreicht. Sobald diese Bohrlöcher vollendet sind, stellt man durch stofsweises Bohren mit einem breiten Meifsel eine schlitzartige Verbindung zwischen den beiden Bohrlöchern her. Es entsteht dadurch ein Schlitz im Gesteine, dessen Durchschnitt in der Längsrichtung des Tunnels ein Trapez bildet. Kleinere im festen Gesteine in der Nähe der Tunnelwände angesetzte Bohrlöcher finden alsdann in der Richtung auf den Schlitz beim Abthun der Schüsse ihre kürzeste Widerstandslinie, wodurch der Tunnel durch eine möglichst geringe Zahl von Schüssen vorgetrieben werden kann.

Zwei wirksame Gesteinsbohrmaschinen, welche hauptsächlich in offenen Steinbrüchen zum Abbohren senkrechter Bohrlöcher gebraucht werden, sind in Amerika von ***J. F. Dittmann*** in Pittsburg (Amerikanisches Patent Nr. 417004 vom 10. December 1889) und von ***J. Cody*** in New York (Amerikanisches Patent Nr. 418449 vom 31. December 1889) erfunden worden.

Bei dem ersten dieser Apparate (Fig. 6) ist der Bohrmeifsel *a* von beliebiger Form an der runden Bohrstange *b* angeschmiedet. Diese sitzt in der Bohrspindel *c* und wird durch die Stellschraube *d* gezwungen, die Drehung der Bohrspindel mitzumachen. In senkrechter Richtung, also in der Richtung des Stofses erhält die Bohrstange festen Halt durch den Splint *e*, der je nach der erforderlichen Länge des Bohrhubes in verschiedene Splintlöcher der Bohrstange eingesteckt werden kann.

Die stofsende Auf- und Abwärtsbewegung der Bohrspindel bewirkt die Kurbelscheibe *f* mit den Daumen *g* und *h*, die hebend unter die Reibungsrollen *i* und *k* greifen und dieselben an der Stelle des höchsten Hubes frei geben. Zur Drehung der Kurbelscheibe *f* dient die Kurbel *l* mittels der Triebräder *m* und *n*, sowie das Schwungrad *o*, die Kraft des Stofses wird wesentlich durch die Feder *p* und eine andere in der Abbildung verdeckte Feder verstärkt. Die Anspannung der Springfeder *p* verursacht der Spannstift *q* bei der Drehung der Kurbelscheibe *f*.

Ein Vorschub nach unten wird durch eine in der Zeichnung nicht sichtbare Federvorrichtung bewirkt, welche die Vorschubschraube *r* in Bewegung setzt. Die Vorschubschraube *r* läfst sich durch den Handgriff *s* von der Zahnstange *t* abziehen, worauf eine ungehinderte Auf- und Abbewegung des Rahmens *u* auf der Zahnstange ermöglicht ist.

Die Bohrspindel erhält dadurch eine umsetzende Bewegung, dafs das auf derselben festsitzende Zahnrad *v* über die Führung *w* gehoben, darauf durch eine Federvorrichtung *x* um einige Zähne gedreht wird, worauf es in etwas veränderter Seitenstellung an der Führung *w* herabgleitet.

Das Bohrgestell *y* bietet keine besonderen Eigenthümlichkeiten.

Bei dem zweiten dieser Apparate (Fig. 7) ist gerade das Bohrgerüst *a* durch die daran angebrachte Bühne *b* von Bedeutung. Die Bühne kann durch das Gegengewicht *c* gehoben werden, während die in das Sperrrad *d* eingreifende Sperrklinke *e* zu deren Feststellung dient. Durch Senkung der Bühne wird der Vorschub regulirt. Der Bohrmeifsel *f* erhält seine Führung durch die Bühne und das Führungsstück *g*. Die Stofskraft ertheilt der Hammer *h*, welcher mit der Hand durch das Kurbelrad *i* bewegt wird. Ein Umsatz des Bohrmeifsels findet bei jedem Schlage durch die das Sperrrad *k* anziehende und drehende Schnur *l* statt.

Ferner ist noch eine amerikanische Gesteinsbohrmaschine für Handbetrieb in jeder Bohrrichtung zu erwähnen, und zwar die von ***J. M. Clark*** in Massachusetts (Amerikanisches Patent Nr. 296052 vom 31. December 1889), welche die Stofskraft von einer die Bohrspindel in einer Hülse umgebenden Spiralfeder erhält, deren Spannung ein Getriebe bewirkt, während ein anderes Getriebe den Umsatz des Bohrmeifsels verursacht.

Eine bemerkenswerthe amerikanische ***Kohlen***bohrmaschine hat noch ***W. N. Symington*** in Brooklyn, New York, erfunden (Amerikanisches Patent Nr. 313188 vom 29. Oktober 1889), deren Eigenthümlichkeit darin besteht, dafs eine Treibscheibe, an der seitwärts ein Meifselpaar angebracht ist, mittels eines Seiles ohne Ende von einer anderen in der Bohrhülse gelagerten Treibscheibe Drehung erhält.

Eine französische Gesteinsbohrmaschine von ***E. Salendre*** in Paris hat das Englische Patent Nr. 4471 vom 14. März 1889 erhalten. Die Einrichtung beruht darauf, dafs eine auf einem Gestelle bewegliche und

stellbare Hülse mit innerem Schraubengewinde in zwei Theilen angefertigt und mit Charnieren versehen ist, so dafs die mit äufserem Schraubengewinde versehene Bohrspindel leicht einzubringen und herauszunehmen geht. Drehung und Vorschub erhält der an der Bohrspindel befestigte Bohrmeifsel durch die Handhabung einer Kurbel.

Eine einfache und zweckmäfsige *Tiefbohrmaschine* für Drehung mit Wasserspülung bis zu Tiefen von 150^m (Fig. 8) hat *G. S. Bartholomew* in Californien erfunden (Amerikanisches Patent Nr. 417352 vom 17. December 1889). Die Haupteigenthümlichkeit dieses Apparates beruht in der Einrichtung des Bohrgeräthes. Der Bohrmeifsel *a* ist nämlich aufser mit dem hohlen Bohrgestänge *b* noch mit der kurzen Schutzhülse *c* fest verbunden. Die Schutzhülse hat den Hauptzweck, die Bohrlochswand an der Ausströmungsstelle des Spülwassers, wo also der Wasserdruck am stärksten ist, gegen Ausspülung zu schützen. In vielen Fällen wird dieser Schutz genügen, um bei günstigem festem Boden die Spülbohrung ohne Verrohrung durchführen zu können. Aufserdem gibt die Schutzhülse dem Bohrmeifsel sichere Führung, schützt denselben gegen Nachfall und beugt Verbiegungen und Brüchen des Bohrgestänges vor.

Von anderweitigen Einrichtungen ist ferner das Querhaupt *d* zu erwähnen, das am Seile *e* hängt, dessen Ende am Haspel *f* aufgerollt ist. Durch den Haspel wird der Vorschub regulirt. Das Querhaupt umfafst mit den Endflanschen die Führungsbalken *g*, wobei die Rollen *h* die Reibung mindern. Das Treibrad *i* nimmt mit einer inneren Nase bei seiner Drehung den Holländer *k*, der sich frei im Spülkopfe *l* dreht, mit herum. Das Triebrad *m*, welches sich auf der viereckigen Welle *n* frei auf und ab bewegt, wird von dieser gedreht. Die Welle *n* erhält die Bewegung durch das Getriebe *o*, *p*, *q*, die Welle *r* und die Riemenscheibe *s* von einer beliebigen Betriebskraft.

Der Hebel *t* dient zur Umstellung des Rades *p* vom Rade *q* auf das Rad *o*, falls eine der Bohrdrehung entgegengesetzte Bewegung, z. B. zur Befreiung des etwa verklemmten Bohrgeräthes, ausgeführt werden soll.

Die Druckpumpe *u* drückt das Spülwasser durch den Schlauch *v* nach dem Spülkopfe *l* und weiter in das Bohrgestänge.

Eine fahrbare Dampf-Seilbohrmaschine für Tiefen bis 200^m hat *J. W. Miller* in Newton Falls, Ohio, construirt (Amerikanisches Patent Nr. 413407 vom 22. Oktober 1889).

Die Haupteigenthümlichkeit dieser Maschine (Fig. 9), die sich überdies durch zweckmäfsige und einfache Anordnung aller Theile auszeichnet, liegt in der besonderen Einrichtung des Vorschubes mittels einer sinnreichen Führung des Bohrseiles. Das Bohrseil *a*, an welchem das für das pennsylvanische Seilbohren übliche Bohrgeräth hängt, ist zunächst über die Rolle *b* an der Spitze des Bohrgerüstes *c*, dann unter der Rolle *d* her und über die Rolle *e* nach der Seiltrommel *f* geleitet.

Die Rolle *d* ist excentrisch an der Scheibe *g* befestigt, welche auf der Welle *h* durch die Riemenscheibe *i* Drehung erhält. Beim Stofsen wird die Seiltrommel durch Andrücken des Rades *k* an den Bremsklotz *l* mittels des Hebels *m* festgestellt, während die Rolle *e* von selbst in fester Stellung verbleibt. Die Stöfse erfolgen mit doppelter Geschwindigkeit und mit doppeltem Hube im Verhältnifs zum Anzuge der Rolle *e*, weil diese zugleich auf zwei Theile des Bohrseiles anziehend wirkt und dann die Gesammtlänge beider Seilstücke gleichzeitig zu Falle bringt. Durch die Rolle *e* wird das Bohrseil ebenfalls stets in einer für den Anzug durch die Rolle *d* günstigen Stellung erhalten.

Zum Nachlassen des Bohrseiles im Verhältnisse zum Bohrfortschritte dient die Schraube *n* nebst dem Handgriffe *o*. Die Annäherung der Rolle *e* an die Seiltrommel *f* bewirkt die doppelte Verlängerung des Bohrseiles. Sobald die Rolle *e* den ganzen Weg in der Richtung zur Seiltrommel ausgeschraubt ist, mufs sie zurückgestellt und ein entsprechendes Seilstück von der Seiltrommel abgelassen werden.

Zum *Fördern* des Bohrgeräthes hat man das Rad *k* von dem Bremsklotze *l* mittels des Hebels *m* abzurücken und an die Stirn der Frictionsscheibe *p* anzudrücken.

Zum *Löffeln* dient der Löffelhaspel *q*, um welchen das (nicht dargestellte) Löffelseil gewickelt ist, an dessen äufserem Ende eine gewöhnliche Sandpumpe hängt. Der Hebel *r* stellt nach Bedarf durch Seitwärtsschieben die äufsere Fläche der Haspelscheibe gegen die Seitenfläche der Frictionsscheibe *p* an und bewirkt andererseits das Bremsen durch Andrücken einer Bremsscheibe an einen Bremsklotz. (Beide Theile nicht sichtbar.)

Zwei weitere neue in Amerika erfundene Seilbohrmaschinen zeigen sehr sinnreiche und brauchbare Einzeleinrichtungen, wenn sie auch keine grundsätzlichen Neuerungen aufweisen und auch nicht ganz den Ansprüchen an Einfachheit entsprechen. Die eine ist von *V. Wirick* in Rochelle, Illinois (Amerikanisches Patent Nr. 413218 vom 22. Oktober 1889), die andere von *F. R. Peacock* in Le Mars, Jowa (Amerikanisches Patent Nr. 416375 vom 3. December 1889) hergestellt.

Der in Fig. 10 dargestellte Apparat wird von der Firma *Merryweather and Son* in Greenwich angefertigt und dient einem besonderen Zwecke. Es kommt nämlich nicht selten vor, dafs verrohrte Wasserbohrbrunnen, nachdem sie durch einige wenig ergiebige wasserführende Schichten abgebohrt sind, in gröfserer Tiefe wegen völligen Wassermangels aufgelassen werden müssen. Es kann dann häufig zweckmäfsig sein, wenigstens den geringeren Wasservorrath der höheren Schichten zu gewinnen. Dies ist durch den vorstehenden Bohrapparat erreichbar.

Der Schutzcylinder *a* wird an dem gewöhnlichen Bohrgestänge *b* innerhalb der meist gufseisernen Verrohrung *c* bis an die wasserführende Schicht herabgelassen. Die Federn *d* gewähren den Cylindern den er-

forderlichen Halt. Ein Rädergetriebe innerhalb des Schutzcylinders überträgt die Drehung des Bohrgestänges *b* auf die mit den Stahlspitzen *d* versehenen Bohrspindeln (zwei oder mehr). Eine entsprechende Anordnung der Zähne der Triebräder bewirkt aufserdem einen gleichmäfsigen Vorschub der Bohrspitzen. Es können 60 bis 80 Löcher durch gufseiserne Röhren von 2 bis 3^{cm} Wandstärke gebohrt werden, ohne dafs eine Schärfung der Spitzen erforderlich wird, und der Apparat functionirt nach den bisherigen Erfahrungen bis auf 100^{m} Teufe tadellos. Um die Bohrspitzen aus den Bohrlöchern zurückzuziehen, bedarf es nur der rückläufigen Drehung des Bohrgestänges.

Der sehr einfache abessinische Brunnen, wie ihn die englische Firma *C. Isler and Co.* in London für das Kriegsministerium herstellt, ist in Fig. 11 abgebildet. Aufser dieser leichtesten Form liefert die genannte Firma auch noch schwerere Brunnenapparate, die dann für das Einrammen besonderer Bohrgerüste aus Eisenstangen bedürfen. Dieselbe Vorrichtung, die zum Einrammen der Brunnenröhren bestimmt ist, kann auch vorkommenden Falls zum Ausziehen der Röhren benutzt werden.

Die französische Bohrfirma ***Bourdin Ch. - L^{s}.*** in Paris fertigt eigenartiges Bohrgeräth an, von dem die bemerkenswerthesten Formen in Fig. 12 bis 14 dargestellt sind.

Fig. 12 zeigt das Führungsstück, welches zwischen Bohrmeifsel und Gestänge eingefügt ist und den Zweck hat, zwischen beiden Stücken eine sichere Verbindung herzustellen, die beim Drehbohren die Drehung nach beiden Richtungen gestattet und beim Stofsbohren eine möglichste Entlastung der Verschraubung gewährt. Es wird beides durch die schraubenförmig geführten Endflächen des Mutterstückes *a* und des Vaterstückes *b* erreicht. Sowohl beim Drehbohren wie beim Stofsbohren nehmen diese Flächen die ganze Arbeit auf. Die Zusammenfügung geschieht, indem der Stift *c* des Mutterstückes *a* durch die cubische Auslassung *d* des Vaterstückes *b* hindurch bis in dessen bezügliches Lager durchgesteckt und alsdann durch die auf dem mit Gewinde versehenen Stift *c* sitzende Mutterschraube *e* so fest angeschraubt wird, dafs die Endflächen der Stücke *a* und *b* fest an einander stofsen. Die Mutterschraube *e* ist alsdann sowohl beim Drehen wie beim Stofsen völlig entlastet. Sie kann fast ganz mit der Hand fest- und losgeschraubt werden, nur für die letzten bezieh. ersten Umdrehungen ist die Verwendung eines Schraubenschlüssels erforderlich.

Die Ventilbüchse (Fig. 13) zeigt an der Hülse *a* den Stift *b* mit dem Haken *c* und dem Griffe *d*. In der dargestellten Stellung des Stiftes kann sich die Ventilklappe *e* nur von unten nach oben bewegen, wie dies beim Löffeln erforderlich ist. Zum Entleeren der Büchse dreht man den Stift an dem Griffe herum, wodurch der Haken ebenfalls gedreht wird und derselbe die Klappe nach unten fallen läfst. Der Ring *f* verstärkt den Boden der Büchse. Die Schneide *g* kommt in Verbindung mit der

Büchse in Gebrauch, wenn das Instrument als Schappe beim Bohren in weichem Boden functioniren soll.

Das Fanggeräth (Fig. 14) besteht aus der Hülse *a*, in welcher die Fanghaken *f* mit den Armen *c* gelagert sind. In dem oberen trichterartigen Raume zwischen den Hakenarmen hat die Kugel *d* ihre Bahn, während die lange durch die Hülse führende Schraube *e* die Kugel vorbewegt oder frei gibt. Beim Fangen eines im Bohrloche stecken gebliebenen Gegenstandes wird die Kugel *d* in den trichterförmigen Theil gethan und die Schraube *e* lose eingeschraubt. Die Hakenarme führen sich alsdann beim Herablassen an den Bohrlochswänden, bis die Hakenspitzen den zu fangenden Gegenstand erreichen. Die Haken halten sich nunmehr an dem zu hebenden Körper fest, und bei Linksdrehung der Schraube *e* am Gestänge wird die Kugel *d* vorbewegt, und diese drückt die Hakenarme fest um den zu hebenden Körper.

Schliefslich sind noch kleinere Erfindungen anzuführen, und zwar: drei Erdbohrer zum Vorbohren von Pfostenlöchern u. dgl., der erste von ***D. B. Mc Call*** in Texas (Amerikanisches Patent Nr. 412857 vom 15. Oktober 1889); der zweite von ***G. B. Harris*** in Texas (Amerikanisches Patent Nr. 413343 vom 22. Oktober 1889); der dritte von ***E. G. Stephenson*** in Texas (Amerikanisches Patent Nr. 414873 vom 12. November 1889); dazu gehörig ein stellbarer Handgriff zum Drehen eines Erdbohrgestänges von ***J. N. Devoy*** in St. Louis (Amerikanisches Patent Nr. 413037 vom 15. Oktober 1889); ferner zwei Erweiterungsbohrer, der erste von ***T. Herberg*** in Minnesota (Amerikanisches Patent Nr. 414411 vom 5. November 1889); der zweite von ***E. M. Brown*** in Jowa (Amerikanisches Patent Nr. 415610 vom 19. November 1889); aufserdem drei Verbesserungen an Löffelhaspeln, und zwar die erste, die auch mit anderweitigen Vervollkommnungen der pennsylvanischen Seilbohrmaschine verbunden ist, von ***G. Corbett*** in Pennsylvanien (Amerikanisches Patent Nr. 412602 vom 8. Oktober 1889), die zweite und dritte von ***W. Richards*** in Pennsylvanien (Amerikanische Patente Nr. 413733 vom 29. Oktober 1889 und Nr. 415925 vom 16. November 1889); dann ein Verrohrungshebeapparat von ***J. B. Hill*** in Chicago (Amerikanisches Patent Nr. 412707 vom 8. Oktober 1889); eine verbesserte Methode zur Einbringung und Abdichtung verlorener Verrohrungen von ***A. J. Clark*** in Olean, New York (Amerikanisches Patent Nr. 411886 vom 1. Oktober 1889); schliefslich ein Brunnenreinigungsapparat von ***A. M. Taylor*** in Michigan (Amerikanisches Patent Nr. 412211 vom 1. Oktober 1889).

Die ***Saxl-Blumencron***'sche Erfindung (vgl. 1889 **276** 256) hat das D. R. P. Nr. 52337 vom 14. Juni 1889 erhalten.

Ein Bohrdiamant von ungewöhnlicher Gröfse ist im December 1889 von Brasilien nach New York geliefert. Derselbe wiegt 367 1/3 Karat und hat eine Länge von 5^{cm}. Sein Werth stellt sich über 20000 M. Er ist mattschwarz und unpolirbar, so dafs seine Verwendung als

Schmuck ausgeschlossen ist; leider mufs man ihn in etwa 150 Stücke zertheilen, um ihn zum Bohren benutzen zu können, so dafs auch seine Gröfse nicht zur vollen Geltung kommt.

Zum Schlusse sei noch mitgetheilt, dafs ein deutscher Landsmann Namens *Heerdegen* in Rufsland und Amerika mittels eines von ihm erfundenen, aber geheim gehaltenen und nicht patentirten elektrotechnischen Apparates Quellen auf 1000^m Tiefe von der Erdoberfläche aus entdeckt haben soll. Das Weitere ist für Interessenten im ***The Engineering and Mining Journal*** vom 9. März 1890 nachzulesen.

Neuerungen an Elektromotoren (Dynamomaschinen).

(Patentklasse 21. Fortsetzung des Berichtes * S. 108 d. Bd.)

Mit Abbildungen auf Tafel 9.

12) ***L. S. M. Pyke und H. T. Barnett*** in London geben in ihrem Englischen Patent Nr. 11503 vom 9. August 1888 eine Dynamomaschine an, deren inducirende und inducirte Spulen beide feststehen, während mehrere magnetische Inductoren an den inducirten Spulen sich vorüber bewegen. Der Hauptkern ***B*** des Feldmagnetes (Fig. 23) ist auf der Grundplatte befestigt und mit Aussparungen ***A***, ***D*** zur Aufnahme der erregenden Spule versehen. Zwei Reihen polförmiger Hervorragungen ***E***, ***F*** und ***G***, ***H*** (Fig. 23 und 24) sind am äufseren Rande des Hauptkernes ***B*** angebracht und mit den Spulen ***L***, ***M***, ***N***, ***O*** für den zu erzeugenden Strom bewickelt. Die Inductoren werden durch kreisausschnittförmige Eisenplatten ***J*** gebildet, welche radial von der auf die umlaufende Welle ***S*** aufgekeilten Phosphor-Bronze-Nabe ***C*** ausgehen; diese Platten ***J*** sowohl, als auch die polförmigen Hervorragungen am Hauptkerne sind aus schwachen, gegen einander isolirten weichen Eisenblechscheiben zusammengesetzt; die Scheiben der Pole sind als concentrische Kreise angeordnet, die der Inductoren dagegen liegen in der Richtung der Halbmesser. Die Spulen auf den Polstücken können parallel oder hinter einander oder in Gruppen geschaltet sein. Während der Umdrehung der Inductoren werden die Pole ***E***, ***G*** gleichzeitig magnetisirt, während die Pole ***F***, ***H*** gleichzeitig entmagnetisirt werden und umgekehrt. Wie Fig. 24 erkennen läfst, ist die Breite der Inductoren ***J*** etwa gleich der des Luftzwischenraumes zwischen ihnen und gleich der Entfernung zweier benachbarter Polstücke. Das Neue dieser Maschine liegt in der paarweisen Anordnung der Polstücke, durch welche die abwechselnde Herstellung eines Weges für den vom erregenden Strome erzeugten Magnetismus beschafft wird.

13) ***J. D. Gibbs und E. Fesquet*** in London geben ihrer durch das Englische Patent Nr. 238 vom 5. Januar 1889 geschützten Wechsel-

strom-Dynamo einen feststehenden Anker, welchen die umlaufenden Feldmagnete als Ring umgeben. Die Feldmagnete bestehen aus einer um einen weichen Eisenkörper gewickelten Spule; dieser Kern hat an jeder Seite einen Flansch mit Polstücken, welcher parallel zur Welle liegt und sich über die Spule erstreckt. Die Polstücke des einen Flansches stehen den Zwischenräumen zwischen den Polstücken des anderen Flansches gegenüber. Der Zwischenraum zwischen den Polstücken ist mit einer isolirenden Masse so ausgefüllt, dafs das Ganze eine zusammenhängende Aufsenfläche besitzt. Der Anker besteht aus Scheiben von weichem Eisenbleche, die gegen einander isolirt sind; die Spulen sind auf innere Hervorragungen gewickelt, die in derselben Anzahl vorhanden sind, wie die Polstücke der Feldmagnete.

14) *I. Cauderay* in Paris hat einen neuen Elektricitätsmesser (Englisches Patent Nr. 4654 vom 16. März 1889) entworfen, welcher in Fig. 25 in der Ansicht dargestellt ist, während Fig. 26 und 27 einzelne Theile desselben geben. — Die Rollen C des Ampère- oder Wattmeters schliefsen eine Spule ein, welche auf der aufrechten Spindel C_1 befestigt ist. Diese trägt die Zeigernadel und ist in dem, mittels der Spiralfeder E aufgehängten Rahmen D_1 gelagert. Durch die Elektromagnetspulen F wird die Achse F_1 eines Uhrwerkes in Drehung versetzt, dessen Schwungrad G dicht am unteren Ende der Welle F_1 über einer regulirenden Spiralfeder angebracht ist. Der Strom verursacht ein Schwingen der Welle F_1, welches durch den Nuthenring G_1 auf ein Blatt H von getempertem Stahle übertragen wird; H ist auf dem Ende eines Hebels H_1 befestigt, der frei auf der Achse I schwingt. Dieser Hebel H_1 trägt einen Sperrkegel I_1, welcher auf das, auf der Achse I befestigte Sperrrad J wirkt. Die unter dem Hebel H_1 angebrachte Feder hat das Bestreben, denselben stets in seine normale Lage senkrecht zu F_1 zurück zu bringen.

Die Welle I trägt oben eine Scheibe K, in deren gekrümmter Nuth die Rolle R (Fig. 26 und 27) eingreift, so dafs bei Drehung der Welle I der Achse M des Hebels L_1 und dem beweglichen ausgeglichenen Rahmen M_1 eine schwingende Bewegung ertheilt wird. Mit letzterem ist der keilförmige Rahmen N verbunden, und seine Stellung bestimmt die lothrechte Bewegung der Nadel D und des mit Eintheilung versehenen, durch Gegengewichte O und P ausgeglichenen Rahmens N_1. Durch die Bewegung von N_1 wird das Sperrrad Q getrieben. (Die übrigen Theile des Apparates entsprechen den in den Patenten Nr. 1756 von 1883; Nr. 7515 von 1884; Nr. 13704 von 1885; Nr. 6369 von 1886 und Nr. 12332 von 1888.)

Durch den Einflufs der Magnete F und den des Federregulators F_1 macht das Schwungrad G eine Schwingung in der Secunde; der Hebel H_1 bewegt das Rad J in derselben Zeit um einen Zahn, so dafs es eine Umdrehung in der Minute macht; ebenso macht der Rahmen M_1 mit N

eine Schwingung in der Minute. Die Nadel *D* bewegt sich unter dem Einflusse des Stromes über die Theilplatte und der schräge Rahmen *N* trifft sie in dieser Bewegung. Die hierdurch veranlafste Ablenkung der Nadel erzeugt eine der Stromstärke proportionale Fortbewegung des Rades *Q*.

15) *F. V. Andersen* in London beabsichtigt nach seinem Englischen Patente Nr. 12832 vom 5. September 1888 bei grofsen Dynamomaschinen die Erwärmung der Leiter möglichst zu verringern und die Bildung von Nebenströmen zu verhüten. Zu diesem Zwecke wird derjenige Theil des Leiters, durch welchen die magnetischen Linien beim Ein- und Austritte in den Ankerkern durchlaufen, aus einer grofsen Anzahl von Kupferstreifen hergestellt, welche nur an ihren Enden zusammengelöthet sind. In dem Leiter wird nahe an jedem Ende eine längliche Oeffnung gelassen, welche zur Aufnahme der von der Ankerwickelung kommenden Verbindungsdrähte dient. Diese Oeffnungen werden dadurch erhalten, dafs man einen Metallpfropfen zwischen die Streifen bringt, wenn sie zusammengelegt werden, und dann die Streifen an dieser Stelle wegfeilt. Die Streifen werden an ihren Enden allmählich abgeschwächt, so dafs der Leiter an dieser Stelle nicht dicker wird. Alle Streifen werden gefirnifst und dadurch gegen einander isolirt; auch wird zuweilen ein isolirendes Band zwischen die Streifen gelegt. Beim Wickeln des Ankers werden die hier beschriebenen Leiter an der Aufsenseite des Kernes angebracht, während zu den übrigen Theilen gewöhnlich einfache oder zusammengedrehte Leiter verwendet werden.

16) *R. Eickemeyer* in Yonkers, New York (vgl. 1889 273 * 291) strebt (Englisches Patent Nr. 2246 vom 14. Februar 1888), in der Ankerwickelung die Kreuzung der Drähte jeder Spule an den Enden des Ankers möglichst zu vermindern, sowie eine nahe Berührung zu vermeiden, wo irgend ein Draht sich mit irgend einem anderen Drahte derselben oder einer anderen Spule kreuzt. Fig. 28 und 29 geben die beiden Ansichten eines zweipoligen Ankers mit dieser Wickelung. Seitwärts von den Enden des Ankerkernes steht aus der Trommel *C* eine Reihe lösbarer ringförmig angeordneter Stutzen oder Stifte *a* vor, die aus isolirendem Material bestehen oder mit solchem überzogen sind. Der Anker hat hier 36 übereinstimmende Drahtspulen *D*; jede Spule auf einer Seite der in Fig. 30 durch eine punktirte Linie angedeuteten Mittellinie hat aufsen geringere Abmessungen als der entgegengesetzte Theil in seinem Inneren; dagegen gleichen sich die beiden Theile genau in ihrer Umfangsform. Diese besondere Eigenthümlichkeit wird stets beibehalten ohne Rücksicht auf die Zahl der Windungen in der Spule und auf eine Veränderung der Ankerform. In Fig. 30 und 31 bezeichnen b und b_1 die beiden Seiten, c und c_1 die beiden Enden der Spule, c_2 und c_3 sind die Windungen, d und d_1 die mit dem Stromsammler elektrisch leitend verbundenen Enden. Die Seite b ist länger als b_1, so dafs, wenn die

verschiedenen Spulen auf dem Kerne befestigt sind, die Seite b_1 einer jeden in oder durch die Seite *b* anderer Spulen geht; die schmalen kurzen Seiten wechseln mit den vorstehenden langen Seiten, und die Stifte *a* bieten eine Sicherung gegen Verschiebung in der Richtung des Kernumfanges. Alle Drahttheile in jeder Windung sind parallel mit den entsprechenden Theilen der anderen Windung derselben Spule: alle Spulen können nach dem Einstecken der Stifte *a* leicht lose auf den Kern gelegt und in die richtige Lage gegen den Kern gebracht werden.

17) *S. Z. de Ferranti* in Hampstead (vgl. 276 * 433) gibt im Englischen Patente Nr. 2313 A vom 15. Februar 1888 nachfolgende Einrichtung an, um den Strom einer Dynamo mittels einer Selbstinductionsrolle oder eines Condensators gleichmäfsig zu erhalten. In Fig. 32 bezeichnet *A* die Wechselstromdynamo, *B* deren Stromwender und *C* die von ihm ausgehenden Hauptleitungen, *D* ist eine beide Hauptleitungen verbindende Selbstinductionsrolle und *E* eine Inductionsspule, in Hintereinanderschaltung mit den Hauptleitern, und endlich *F* der Elektromotor. *G* bezeichnet eine Speicherbatterie, welche durch den Gleichstrom geladen werden kann. Die Spule *E* wird bei jeder Zunahme des Stromes einen Widerstand bieten und so den Gesammtbetrag der Zunahme vermindern. Die Spule *D* wird den Strom in demselben Verhältnisse aufnehmen, als er zunimmt, und gibt Strom ab in demselben Verhältnisse seiner Abnahme. Auf diese Weise wird die Stromstärke mehr gleichmäfsig und der Strom geeigneter zum Betriebe eines Elektromotors, der Ladung von Speicherbatterien u. dgl. gemacht. Die Spule *E* kann auch weggelassen werden. An Stelle der Spule *D* läfst sich auch ein Condensator setzen.

18) *G. Miot* in Paris (Englisches Patent Nr. 3235 vom 2. März 1888) wendet nur halb so viele magnetische Felder an, als Pole vorhanden sind. In Fig. 33 ist eine sechspolige Dynamo skizzirt, welche mit den drei von einander unabhängigen Feldmagneten *A*, *B*, *G* versehen ist; auch ist aus der Figur die Anordnung jedes der magnetischen Felder zu ersehen, wobei die ausgezogenen Pfeile den Stromlauf im Anker bezeichnen. Die vollen und punktirten Linien bezeichnen die elementaren Windungen, sowie die Platten des Stromsammlers und die Art der Verbindung. Die kleinen punktirten Pfeile bezeichnen den Lauf des vor jedem der Pole inducirten Stromes in den in ausgezogenen Linien gezeichneten Windungen der Spulen. Die in den sechs Theilen des Ankers inducirten Ströme werden durch zwei Paar Bürsten gesammelt, welche so befestigt sind, dafs das eine Paar an oder über einem Pole von dem einen Vorzeichen, das andere Paar aber an oder über einem anderen Pole von entgegengesetztem Vorzeichen liegt.

Fig. 34 ist ein Schema der verbesserten Maschine: die drei flachen oder gekrümmten, von einander unabhängigen Feldmagnete sind so angeordnet, dafs ungleichnamige Pole neben einander stehen. Der Umfang wird durch die drei Halbmesser *O X*, zu denen die ungleichnamigen

Pole symmetrisch liegen, in drei Theile zerlegt. Die inducirten Ströme werden durch drei Bürsten ***K***, ***L***, ***M*** gesammelt, von denen die beiden äufseren ***K*** und ***M*** parallel geschaltet sind und einen der Pole bilden, während der andere durch die mittlere Bürste ***L*** gebildet wird. Die äufseren Bürsten haben einen gröfsten Abstand von 120° von einander. — In gewissen Fällen verwendet der Erfinder vier Bürsten, wie in Fig. 33 angedeutet, die paarweise, und zwar parallel verbunden sind. Die ersteren liegen an einem magnetischen Nordpole, die beiden anderen an einem Südpole.

19) ***P. I. Charles***, ***L. Hanson*** in Halifax und ***R. H. Fowler*** in Leeds verwenden nach dem Englischen Patente Nr. 4425 vom 22. März 1888 statt der Drahtwickelung von geringem Widerstande eine solche *d* (Fig. 35) von Kupferblechstreifen, welche in Form einer Rolle die Eisenkerne *a* auf ihrer ganzen Länge bedecken. Die Kerne *a* sind magnetisch durch das Grundstück *b* verbunden; die Polstücke *c* sind zur Aufnahme des Ankers ausgebohrt. Die einzelnen Lagen der Wickelung *d* sind durch mit Paraffin getränktes Papier oder Baumwollgewebe, vulkanisirter Faser, oder sonst in geeigneter Art gegen einander isolirt. Die Rolle ist durch Umbiegen der Kanten und Auflöthen oder Aufnieten eines flachen Kupferstreifens von genügendem Querschnitte vereinigt, und zwischen eine der Sammelbürsten und eine der Polklemmen geschaltet. Auf (oder auch unter) der Wickelung *d* befindet sich noch die wie gewöhnlich aus isolirtem Drahte hergestellte Nebenschlufswickelung *e e* mit gröfserem Widerstande.

20) ***B. A. Fiske*** auf dem Schiffe „Atalanta“ der Vereinigten Staaten regulirt die Bewegung von Elektromotoren oder die durch solche betriebenen Maschinen nach dem Englischen Patente Nr. 4270 vom 20. März 1888 auf folgende Weise:

In Fig. 36 bezeichnet ***A*** den Anker, ***B*** die Feldmagnete, *a* und a_1 die auf dem Stromwender liegenden Bürsten des elektrodynamischen Motors. Auf einer in genauer Verlängerung der Ankerachse liegenden Welle ***F*** ist eine Trommelscheibe ***E*** befestigt; auf ihrem Umfange ist sie mit gegen einander isolirten Contactstücken b, b_1, b_2 (Fig. 37) versehen, welche mit den Regulirungswiderständen *r* in Verbindung sind. Die Welle ***F*** wird unter Vermittelung der Räderübersetzung ***G***, G_1 von der Kurbel ***H*** aus in Umdrehung versetzt. Die den treibenden Strom zuführenden Drähte *1* und *2* sind mit den Bürsten *c* und c_1 verbunden, welche auf den gegen die Welle ***F*** isolirten Ringen *d* und d_1 schleifen. Von dem Ringe *d* ist ein Draht nach dem Inneren der Trommel ***E*** geführt. Die Ankerwelle trägt noch die beiden federnden Arme *g* und g_1, an deren vorderem Arme die auf dem Umfange der Trommel ruhenden Contactrollen *f* und f_1 angebracht sind. Wenn der Maschinenwärter mit Hilfe der Kurbel ***H*** die Welle ***F*** in derselben Richtung und mit derselben Geschwindigkeit bewegt, wie die Ankerwelle, so bleiben die

Rollen f und f_1 in der ihnen ursprünglich gegebenen Stellung zu den Contactplatten auf dem Umfange der Trommel *E*. Wenn sie z. B. auf b und b_4 liegen, so wird der Motor mit der höchsten Geschwindigkeit laufen, weil dann kein Widerstand im Ankerstromkreise liegt. Soll dagegen die Geschwindigkeit verkleinert werden, so wird die Kurbel etwas langsamer gedreht und die Rollen f und f_1 werden durch die voreilende Ankerwelle auf ein anderes Plattenpaar, etwa b_1 und b_5, gelegt; hierdurch wird aber ein Theil des Widerstandes in den Stromkreis gebracht, so dafs die Geschwindigkeit des Motors alsbald abnehmen wird. Um den Motor anzuhalten, wird die Kurbel still gehalten, der Anker läuft noch eine kurze Zeit weiter, bis die Rollen die Platten b_3 und b_7 berühren, hier wird der Stromkreis unterbrochen, der Motor steht still. Behufs Umkehrung der Drehungsrichtung des Motors wird die Kurbel *H* entgegengesetzt gedreht, worauf die Trommel *E* zugleich umgestellt wird, so dafs die Rollen f und f_1 in die entgegengesetzte Stellung auf der Trommel gebracht werden und die Richtung des Stromes im Anker umkehren.

21) Um zwei (oder mehrere) Dynamo in Parallelschaltung in demselben Lichtstromkreise arbeiten lassen zu können, ohne befürchten zu müssen, dafs die eine den Magnetismus der anderen umkehre, hat *F. V. Schioedet*, Elektriker bei *Koefoed und Hauberg* in Kopenhagen, nach dem *Telegraphic Journal*, 1890 Bd. 26 * S. 457, die gemischte Wickelung für die Dynamo so abgeändert, dafs er nicht den Hauptstrom in einem dicken Drahte um die Feldmagnete führt, sondern an den Hauptstrom einen Nebenschlufs legt, welcher zwei Punkte des positiven oder des negativen Hauptleiters mit einander verbindet. Durch diesen Nebenschlufs geht ein Strom, dessen Stärke von dem Potentialverluste zwischen diesen beiden Punkten abhängt. Auf diese Weise ist die Potentialzunahme blofs abhängig von dem Gesammtstrome in dem Hauptleiter, da der Strom in dem Hauptnebenschlusse durch den einen stärkeren Potentialverlust verursachenden stärkeren Strom in dem Hauptleiter verstärkt wird. Grofse und kleine Dynamo können so mit einander verbunden werden, da ihr Potential gleichzeitig im Verhältnisse zu dem Potentialverluste zwischen den beiden Enden des erwähnten Hauptnebenschlusses vergröfsert wird. In der zugehörigen Abbildung (Fig. 38) sind die beiden positiven Bürsten mit *B*, die negativen mit B_1 bezeichnet, die von ihnen ausgehenden Hauptleiter, in denen mit einem gewissen Potentialverluste gearbeitet wird, mit *M* und *N*. Von der Bewickelung eines jeden Schenkels der beiden Hufeisenfeldmagnete ist von jedem Nebenschlusse nur eine Windung angegeben. Zunächst sind die zwei Bürsten derselben Maschine durch einen Nebenschlufs *S* in gewöhnlicher Weise unmittelbar verbunden. Der Hauptnebenschlufs *T* hingegen führt in Fig. 38 von jeder positiven Bürste *B* nach dem entferntesten Ende *P* des positiven Hauptleiters *M*; bei genauer Berechnung des Potential-

verlustes zwischen *B* und *P* und bei Anbringung einer entsprechenden Anzahl von Windungen auf dem Feldmagnete im Hauptnebenschlusse *T* wird dieser Strom das Potential zwischen den Bürsten gerade dem Potentialverluste entsprechend vergröfsern. In *S* und *T* geht der Strom in derselben Richtung, daher kann die eine Dynamo die Pole der anderen nicht umkehren, selbst wenn sie ihren Strom durch den Anker der anderen sendet. Vgl. auch 1890 **276** * 437.

Dampfmaschinen der Pariser Weltausstellung 1889; von Fr. Freytag,

Lehrer der Technischen Staatslehranstalten in Chemnitz.

(Fortsetzung des Berichtes S. 65 d. Bd.)

Mit Abbildungen auf Taf. 11.

Die englische Firma *Davey, Paxman et Cie.* hatte in der Gramme-Station der Ausstellung, welcher der wichtigste Theil der Beleuchtung, die der grofsen Maschinenhalle und der Fontänen anvertraut war, drei, zum Betreiben von sechs paarweise hintereinander geschalteten Dynamomaschinen dienende, liegende Compoundmaschinen (Fig. 24 bis 28) ausgestellt, die aus fünf festgesetzten Locomotivkesseln mit rauchverzehrender Feuerung, sowie selbsthätiger Beschickung (System *Godillot*) mit Dampf versorgt wurden, und zwar konnte derselbe von den Kesseln zu jeder Maschine geleitet werden.

Die Schaltung der Dynamomaschinen war, um die Betriebssicherheit möglichst zu erhalten, so eingerichtet, dafs jede Maschinengruppe ihren Strom in jeden der drei Stromkreise leiten konnte, so dafs bei einem Unfall an einer Maschine die Gesammtbeleuchtung um deren Betrag vermindert werden mufste, das völlige Erlöschen eines Stromkreises jedoch nicht eintreten konnte. Die ganze Anlage hat vom April 1889 bis zum Schlusse der Ausstellung trotz grofser Betriebsschwankungen und weitgehender Anforderungen stets tadellos gearbeitet, und dies ist nicht zum wenigsten den mit der gröfsten Gleichmäfsigkeit laufenden überaus leistungsfähigen Motoren zu verdanken.

Die ansehnlichste der ohne Condensation, mit einem Admissionsdruck von 8^k arbeitenden, einfach construirten, sowie in allen Theilen leicht zugänglichen Maschinen der Gramme-Station entwickelte eine Leistung von 360 HP und besitzt, wie theilweise auch die Abbildungen Fig. 24 bis 28 auf Taf. 11 erkennen lassen, die folgenden Abmessungen:

Cylinderdurchmesser		558 bezieh. 889^{mm}
Kolbenhub		1218^{mm}
Minutliche Umdrehungen		65
Schwungrad	Durchmesser	$4^m,270$
	Ringbreite	$0^m,457$
	Umfangsgeschwindigkeit	$14^m,530$
	Gewicht	à 7500^k

Jedes der beiden Schwungräder betrieb direkt mittels Riemen eine Gramme-Dynamomaschine von 200 Volt und 900 Ampère.

Die Dampfvertheilung des kleinen Cylinders veranschaulichen Fig. 27 und 28: der auf dem Schieberspiegel von einem festen Excenter bewegte Hauptschieber *A* ist ebenso wie derjenige bei der *Meyer*-Steuerung mit zwei Dampfdurchlafskanälen versehen, und bestimmt das innere und äufsere Voreilen sowie die Compression. Auf dem Rücken dieses Schiebers befindet sich ein durch den Dampfdruck angeprefster, innerhalb angegossener Knaggen des Schieberkastens festgestellter Zwischenschieber *B C*, der auf der gemeinschaftlichen Berührungsfläche ebenso wie der Hauptschieber mit zwei Durchlafskanälen versehen ist, die sich jedoch auf der entgegengesetzten Seite nochmals theilen: auf diesem Zwischenschieber gleitet dann der mit zwei Kanälen versehene kleine Expansionsschieber *D*. In seiner, auf der Figur ersichtlichen Mittelstellung besitzt der letztere keine Ueberdeckungen: er öffnet beim Verlassen dieser Stellung die beiden zusammengehörigen Kanäle der einen Seite des Zwischenschiebers und schliefst dieselben wieder, wenn er sich in entgegengesetzter Richtung als vordem bewegt. Hätte dieser Schieber kein lineares Voreilen, so würde er Füllungen von 0 bis 1, je nach der Voreilung, welche man ihm geben würde, zulassen, die jedoch in Wirklichkeit nicht immer vollkommen ausfallen würden.

Damit die Steuerung unter der Beeinflussung des Regulators zu einer variabeln wird, ist der kleine Schieber mit einer Coulisse in Verbindung gebracht, welche durch den Regulator in senkrechter Richtung auf und nieder bewegt wird und deren äufsere Enden durch Stangen mit zwei Excentern von ungleichem Hube verbunden sind.

Wenn der Regulator zufolge geringerer Geschwindigkeit fällt, so sinkt die Coulisse, das obere Excenter mit 64^{mm} Hub führt dann den Schieber und gestattet Füllungen bis zu $^5/_8$ des Kolbenhubes: wenn dagegen der Regulator steigt, so bewegt sich auch die Coulisse aufwärts, das untere Excenter mit 32^{mm} Hub bringt den Schieber in seine Mittelstellung, die Kurbel kommt in ihre Todtepunkt-Lage und die Dampfeinströmkanäle sind jetzt geschlossen.

Diese Einrichtung gestattet dem Regulator der Maschine bei jeder Umdrehung die zur Erhaltung der Geschwindigkeit nöthige Menge Dampf zukommen zu lassen.

Der Regulator bewegt sich mit grofser Geschwindigkeit und die der Centrifugalkraft unterworfenen Regulatorkugeln sind, wie Fig. 26 erkennen läfst, an den äufsersten Enden zweier winkelförmig gebogenen Hebel befestigt, welche noch auf jeder Seite kleine Rollen tragen, die bei geöffnetem Regulator mit den Hebeln von unten nach oben steigen und indem sie auf angebrachte Gleitflächen der centrisch um die Spindel gelagerten Massen treffen, diese heben. Hierdurch wird erreicht, dafs das statische Moment der centralen Massen in demselben

Maſse wie die Centrifugalkraft wächst; gleiche Aenderungen in den äuſsersten Geschwindigkeiten erzeugen jetzt auch gleiche Einwirkungen auf die Regulatormuffe bezieh. gleiche Bewegungsänderungen derselben. Die von der letzteren zurückgelegten Wege stehen zu denjenigen der Coulisse im Verhältniſs 1 : 2,25 und die mit den Schwingungen und Ortsveränderungen der letzteren verbundenen springenden Bewegungen werden durch eine kleine Oelbremse abgeschwächt.

Die auf dem oberen Theile des Regulators angebrachte Spiralfeder gestattet zufolge ihrer gröſseren oder geringeren Spannung eine veränderliche Bewegung der centralen Massen und damit auch eine beliebige Einwirkung auf die Geschwindigkeit der Maschine.

Die Dampfvertheilung des groſsen Cylinders regeln zwei an den Enden desselben getrennt arbeitende *Trick*'sche Kanalschieber.

Die zweite, 250pferdige Maschine der Gramme-Station zeigte die folgenden Verhältnisse:

Cylinderdurchmesser	470 bezieh. 724mm
Kolbenhub	609mm
Minutliche Umdrehungen	95

Die Cylinder waren auf einer aus mehreren Theilen zusammengeschraubten, balkenförmigen Grundplatte befestigt, die ihrer leichteren Transportfähigkeit wegen namentlich dann zur Anwendung kommt, wenn die betreffenden Maschinen nach überseeischen Ländern verschickt werden.

Das auf der einen Seite der Maschine liegende Schwungrad von 3m,050 Durchmesser hatte eine Breite von 0m,610 und die auf der anderen Seite sitzende Riemenscheibe bei demselben Durchmesser eine Felgenkranzbreite von 0m,406, beide dienten zum Betreiben zweier Dynamomaschinen von 220 Volt und 450 Ampère.

Die dritte, 125pferdige Maschine war ebenso gebaut wie die vorhergehende; ihre Dimensionen waren:

Cylinderdurchmesser		324 bezieh. 508mm
Kolbenhub		610mm
Minutliche Umdrehungen		105
Schwungrad der einen Seite	2m,590 Durchmesser bei	0,432 Breite
Riemenscheibe der anderen Seite	2m,590 „ „	0,330 „

Diese Maschine betrieb zwei Dynamomaschinen von 220 Volt und 250 Ampère.

Auch in der groſsen Maschinenhalle hatten *Davey, Paxman et Cie.* auſser einer 100pferdigen eincylindrigen Condensationsmaschine eine Compoundmaschine ähnlicher Construction wie die in Fig. 24 bis 28 abgebildete 350pferdige Maschine ausgestellt, deren Hauptabmessungen die folgenden waren:

Cylinderdurchmesser		324 bezieh. 508mm
Kolbenhub		610mm
Schwungrad	Durchmesser	2m,590
	Breite	0m,432

Diese beiden Maschinen dienten zum Betreiben der Transmissionen in der englischen Abtheilung.

Die Hauptverhältnisse der mit Condensation arbeitenden stehenden Compoundmaschine der *Société des anciens établissements Cail* in Paris waren die folgenden (Fig. 29 bis 35):

Effective Leistung	200 HP
Absolute Admissionsspannung	7k
Minutliche Umdrehungen	100
Kolbengeschwindigkeit	2m,333
Totale Expansion	0,12
Durchmesser des Hochdruckcylinders	0m,435
„ „ Niederdruckcylinders	0m,700
Kolbenhub	0m,700
Füllung im Hochdruckcylinder	0,31
Indicirte Leistung	263 HP
Wirkungsgrad $\frac{200}{263}$	0,76
Schwungraddurchmesser	3m,000
Durchmesser der einfach wirkenden Luftpumpe .	0m,450
Hub der einfach wirkenden Luftpumpe	0m,350

Die mit ihren Mänteln, Schieberkasten und dem Zwischenbehälter aus einem Stück hergestellten Cylinder werden, in ähnlicher Weise wie bei Schiffsmaschinen, von kräftigen, hohl gegossenen Säulen getragen, die durch ebenfalls gufseiserne Querverbindungen gegenseitig gehörig abgesteift und mit einer gemeinschaftlichen Grundplatte verbunden sind, an welche auch die zum Tragen der Schwungradwelle erforderlichen Lager gegossen sind.

Zur Führung der beiden Kolben dienen je zwei Paar Gleitbalken aus Stahl, welche oben mit vorstehenden angegossenen Lappen der Cylinder und unten mit an den Querversteifungen angebrachten Stücken verschraubt sind.

Die aus Stahl hergestellte Schwungradwelle trägt an dem einen Ende das aus zwei Theilen zusammengesetzte Schwungrad und am anderen Ende ein zum Betreiben des Regulators dienendes conisches Rad. Die Kurbeln sind zur Ausgleichung der Gewichte der bewegten Massen mit Gegengewichten versehen.

Der in den Schieberkasten *A* des kleinen Cylinders strömende Dampf gelangt durch zwei oder mehrere Kanäle *a a* in einen den flachen oder auch cylindrischen Vertheilungsschieber *B* kreisförmig umgebenden Raum *b b* und von hier je nach der Stellung eines entlasteten Expansionsschiebers *c c* ähnlicher Construction, wie bei der *Rider*-Steuerung, auf die Gleitfläche des Cylinders bezieh. in diesen selbst. Die vom Regulator beeinflufsten Expansionsschieber halten die Kanäle *a a* je nach der Geschwindigkeit der Maschine während eines gröfseren oder kleineren Betrages vom Kolbenhube geöffnet.

Um die Abmessungen des Vertheilungsschiebers sowie des Schieberkastens so klein als möglich zu erhalten, ist der erstere mittels zweier

seitlich angeordneten Stangen geführt, welche aufserhalb des Schieberkastens durch eine Traverse *d* verbunden sind, die vom Vertheilungsexcenter mitgenommen wird; hierdurch ist es möglich geworden, die Entfernung von Mitte Schieber bis Mitte Cylinder auf einen sehr niedrigen Betrag zurückzuführen.

Durch die Anordnung der kreisförmigen, in ihrem cylindrischen Inneren mit zwei oder mehreren Kanälen *a* versehenen Röhre *b* erhält man sehr grofse Einströmquerschnitte für den Arbeitsdampf bei verhältnifsmäfsig kleinen Dimensionen der *Rider*-Schieber.

Die Verbindung der Expansionsschieberstange *r* mit dem Regulator ist in der gewöhnlichen Weise durch Hebel und Stange geschaffen, nur ist bei dieser Maschine noch die allerdings merkwürdige Einrichtung getroffen, auch mit der Hand die Stellungen der Expansionsschieber ändern zu können.

Es ist zunächst ersichtlich, dafs die selbsthätige Einstellung der letzteren durch den Regulator nur innerhalb eines Winkels (Fig. 29) möglich ist, der allerdings bis zu einem gewissen Betrage Veränderungen in der Füllung gestattet, indefs nicht genügt, wenn die Leistungen der Maschine innerhalb bedeutender Grenzen schwanken. Man ist deshalb gezwungen, den Expansionsschieber in mehrere Stellungen zu bringen, so dafs, wenn z. B. für die ausgestellte 200pferdige Maschine der Regulator nur für die Füllungen 0 bis $^2/_{10}$, entsprechend einer Leistung der Maschine bis zu 40 HP, die Expansionsschieber selbsthätig einstellt, durch Drehung der Schieberstange und Stellungsänderung der mit ihr verbundenen Schieber auch die den gröfseren Leistungen entsprechenden Füllungen von $^1/_{10}$ bis $^5/_{10}$ des Kolbenhubes erreicht werden können.

Zu dem Zwecke ist der auf der Schieberstange *r* frei bewegliche Handhebel *t* (Fig. 35 auf Taf. 12) mit einer Klinke *n* versehen, welche in Einschnitte *1*, *2*, *3* der Nabe des mit dem Regulator durch eine Stange *s* verbundenen, auf der Schieberstange befestigten Hebels *o* greift. Es ist einleuchtend, dafs, wenn der Riegel *n* z. B. im Einschnitt *2* liegt, die Bewegung des Hebels *o* begrenzt ist und unter dem Einflufs des Regulators in diesem Falle nur Füllungen von 0 bis $^2/_{10}$ vom Kolbenhube möglich sind — ähnlich ist es mit den anderen Einschnitten.

Die Dampfvertheilung im grofsen Cylinder regeln zwei gewöhnliche Flachschieber, welche, um die Excentricität zu vermindern und damit namentlich beim Beginne des Kolbenhubes die Einlafskanäle möglichst weit geöffnet sind, mit doppelten Ein- und Ausströmkanälen versehen sind.

Die Verlängerung der Schieberstange gleitet, um jede Drehbewegung derselben zu verhüten, in einem an der Querversteifung angeschraubten, viereckig ausgebüchsten Lager und wird von einem Excenter, welches durch eine an dem seitlichen Zapfen der verlängerten Schieberstange angreifende Stange mit dieser verbunden ist, mitgenommen.

An dem oberen Ende des Schiebers ist ebenso, wie auch bei dem Vertheilungsschieber des Hochdruckcylinders eine kurze Stange befestigt, deren am äufsersten Ende befestigte kleine Kolben sich in je einem Flüssigkeit enthaltenden kleinen Cylinder auf und nieder bewegen und so eine Art Bremse zur Aufnahme der von der anderen Seite kommenden Stöfse repräsentiren.

Der Regulator, System *Andrade*, beeinflufst direkt, wie wir gesehen haben, die Dampfeinströmung in den Hochdruckcylinder, und gestattet durch Verschiebung des auf dem längeren Arme eines Winkelhebels sitzenden Gegengewichtes eine beliebige Aenderung in der normalen Umdrehungszahl der Maschine.

Der im grofsen Cylinder wirksam gewesene Dampf geht durch ein senkrechtes Kupferrohr nach dem auf der gemeinschaftlichen Grundplatte stehenden Condensator, dessen einfach wirkende Luftpumpe mittels Winkelhebel vom Kreuzkopfzapfen des Hochdruckcylinders aus betrieben wird.

Das zur Condensation nothwendige kalte Wasser fliefst mittels zweier Rohre in das kupferne Abdampfrohr, und zwar das eine mit kleinem Durchmesser am oberen Theile, das andere Rohr von grofsem Durchmesser an der Vereinigungsstelle dieses Rohres mit der Grundplatte.

(Schlufs folgt.)

Von der Nordwestdeutschen Gewerbe- und Industrie-Ausstellung in Bremen 1890.

(Fortsetzung des Berichtes S. 69 d. Bd.)

Die Marine-Ausstellung.

Die Marine-Ausstellung ist in einem besonderen Gebäude untergebracht. Dieselbe hat ihren hauptsächlichsten Inhalt seitens der Kaiserlichen Marineverwaltung erhalten, welche die in ihrem Besitze befindlichen Modelle von Kriegsfahrzeugen aller Art, ferner Ausrüstungsgegenstände, einige Barkassen und Boote und endlich als interessantestes Stück den Originalbrandtaucher *Wilhelm Bauer*'s aus dem Jahre 1851 ausstellte. Die Ausstellung ist keineswegs reich oder auch nur in einem Theile der Marinetechnik vollständig, doch ist sie insofern trotzdem von Interesse, als sie eine immerhin zutreffende, wenn auch nicht lückenlose Geschichte unserer Kriegsmarine veranschaulicht.

Durch die vorgeführten Modelle wird wohl jeder in unserer Marine vorhandene bezieh. vorhanden gewesene Schiffstypus vergegenwärtigt und damit ein Vergleich zwischen den bescheidenen Anfängen und dem jetzigen stolzen Stande unserer Kriegsmarine ermöglicht. Gleichzeitig ist ein Ueberblick über die gewaltigen Fortschritte in der Kriegsschiffsbaukunst und deren veränderter Formgebung gestattet.

Die Ausstellung zeigt uns ein Modell des ersten preufsischen Kriegsschiffes, der in den vierziger Jahren nach den Plänen des verewigten Prinzen *Adalbert* gebauten Segelkorvette *Amazone*, welche im November 1861 während eines Orkanes an der holländischen Küste mit Mann und Maus unterging. Wir finden ebenso das Modell der ersten Dampferkorvette unserer Marine, eines hölzernen Raddampfers, der ***Danzig***, deren plumper, übrigens im Auslande ausgeführter Holzbau seltsam absticht von den daneben stehenden Eisen- und Stahlkolossen, den Panzerschiffen.

Die ehemaligen gedeckten Korvetten erhielten in neuerer Zeit die Bezeichnung „Kreuzerfregatten". Den Typus dieser Kreuzerfregatten finden wir in dem Modell des ***Prinz Adalbert*** und ***Stosch*** veranschaulicht. Die Schiffe sind auf deutschen Werften gänzlich aus deutschem Material gebaut; sie besitzen ein Deplacement von 3925 bezieh. 2856^{t} und Maschinen von 4800 und 2500 HP. Die Besatzung des ***Prinz Adalbert*** besteht aus 451, diejenige des ***Stosch*** auf 420 Mann.

Im Gegensatze zu den gedeckten Korvetten, welche eine vollständig abgeschlossene Batterie unter Deck führen, stehen die Glattdeckskorvetten, deren Geschütze auf Deck angeordnet sind. Der Typus der Glattdeckskorvetten, jetzt „Kreuzerkorvetten" benannt, wird dargestellt durch die Modelle der ***Carola*** und ***Marie***. Die Schiffe haben je 2169^{t}, besitzen Maschinen von 2100 HP und führen eine Besatzung von 268 Mann. Der ***Habicht***, zu dessen Modell wir jetzt kommen, gehört zur Classe der Kreuzer, von denen unsere Marine augenblicklich vier aufzuweisen hat. Das nächste Modell stellt den Aviso ***Zieten*** dar, welcher ausschliefslich für Torpedozwecke erbaut ist. Zur Classe der Avisos gehört auch der ***Blitz***, das erste auf einer deutschen Werft erbaute Stahlschiff; augenblicklich dient der Aviso als Flottillenschiff der Torpedoflottille. Das letzte der vom Reichsmarineamte ausgestellten Modelle ist das des Artillerieschulschiffes ***Mars***. Auf diesem Schiffe, welches mit allen Arten der in unserer Marine gebräuchlichen Geschütze ausgerüstet ist, erhalten die Marineofficiere ihre artilleristische Ausbildung. Das Artillerieschulschiff ***Mars*** selbst stellt verschiedene Modelle aus, nämlich: eine 17^{cm}-Halbrahmenlaffete, eine $10{,}5^{cm}$-Mittelpivotlaffete, eine 15^{cm}-Brockwelllaffete, eine $8{,}7^{cm}$-Gelenklaffete, ferner eine 8^{cm}-Landungslaffete und eine $3{,}7^{cm}$-Revolverkanone, wie sie an Bord der Kriegsschiffe zur Verwendung gelangt.

Das Panzerschiff ***Württemberg***, eines der stärksten Schlachtschiffe unserer Marine, ist 1881 auf der deutschen Werft ***Vulcan*** in Stettin erbaut. Das Schiff hat eine Wasserverdrängung von 7400^{t}, Maschine von 5600 HP und 376 Mann Besatzung. In dem Modelle der Panzerdeck-Kreuzerkorvette ***Prinzefs Wilhelm*** sehen wir das neueste Schiff unserer Marine. Auch dieses Schiff, ein Schwesterschiff der längere Zeit von dem Prinzen ***Heinrich*** befehligten Korvette ***Irene***, ist in Deutschland, und zwar auf der ***Germania***-Werft zu Kiel erbaut.

Eine Eigenthümlichkeit der beiden genannten Schiffe ist das unter der Wasserlinie befindliche Panzerdeck, welches die Maschinen-, Kessel-, Pulver- und Munitionsräume schützt, und ferner ein Kofferdamm, in Gestalt eines Korkgürtels, der sich über und unter der Wasserlinie um das Schiff herumzieht und das Durchschlagen der Geschosse erschwert. Die 4400ᵗ grofse Korvette hat eine äufserst starke Maschine von 8000 HP, mit deren Hilfe das Schiff eine Fahrgeschwindigkeit von über 18 Knoten in der Stunde erreicht.

Die *Kaiserliche Seewarte* in Hamburg stellt eine Anzahl Schiffsmodelle meist holländischer Abstammung aus dem 16. und 17. Jahrhundert aus, sowie 12 Schiffsmodelle, welche die Entwickelung des Segelschiffbaues der Handelsmarine darstellen. Das Studium dieser Modelle ist höchst interessant: alle möglichen Schiffstypen von dem plumpen holländischen Vollschiffe aus der Mitte des 18. Jahrhunderts bis zum modernen schneidigen Klipper, zum scharfgebauten schlanken Stahlschiffe der Gegenwart werden uns hier vorgeführt. Aufser den Modellen hat die Seewarte eine vollständige Instrumenten- und Signalausstattung eines Kauffahrteischiffes ausgestellt, als Signallaternen, die verschiedenen Kompasse, Barometer, Thermometer und dergleichen interessante Sachen mehr; des weiteren einen Schrank mit allen Druckarbeiten der Seewarte, eine sehr interessante physikalische Karte des indischen Oceans, ferner einen Pendelapparat, mehrere magnetische Instrumente und schliefslich eine ganze Reihe von Modellen, welche uns die Entwickelung und Vervollkommnung nautischer Instrumente veranschaulichen.

In naturgetreuen Darstellungen finden sich ferner noch verschiedene Einrichtungen, welche das Leben auf Kriegsschiffen darstellen. Die Küchen und Badekammern für die Mannschaften zeigen den möglichsten Grad des Erreichbaren. Ein Lazareth und Tragbahren erinnern an die ernste Bestimmung unserer Kriegsmarine.

Unter den vielfachen weiteren Schaustücken der Ausstellung verdient der *Bauer*'sche Brandtaucher nähere Beachtung, weil derselbe das erste in praktischen Gebrauch genommene Unterseeboot ist und deshalb ein hervorragendes Interesse namentlich angesichts der jüngsten Bestrebungen auf dem Gebiete der Unterseeboote verdient. Dieser *Bauer*'sche Brandtaucher war im J. 1851 gebaut und hatte die Bestimmung, unterhalb der Wasserfläche an feindliche Fahrzeuge gebracht zu werden, um an diese Torpedos anzulegen. Das Tauchboot, von welchem vielfache Abbildungen in der Literatur vorhanden sind, hat eine Länge von 8ᵐ und ist luft- und wasserdicht abschliefsbar. Im Inneren ist ein Drehrad zur Bethätigung des Schraubenpropellers angebracht; ferner finden sich Bewegungsvorrichtungen für wagerechte Schrauben zum Heben und Senken des Bootes, zur Lösung von Ballast, Wasser- und Luftpumpen u. s. w. Mannlöcher gestatteten, dafs ein Mann unter Wasser aus dem Fahrzeuge stieg, um die Torpedos anzulegen.

Das Tauchboot verunglückte bei Versuchen im Kieler Hafen und wurde erst vor 3 Jahren bei Baggerarbeiten wieder aufgefunden, gehoben und in das Marinemuseum in Kiel gebracht.

Die privaten Schiffsbauanstalten sind sehr schwach vertreten. Nur eine geringe Anzahl von Modellen und Halbmodellen gibt Zeugnifs von dem ernsten Streben unserer Privatindustrie auch auf diesem Gebiete. Auch der *Norddeutsche Lloyd*, unsere gröfste deutsche Dampfschifffahrtsgesellschaft, hat keine seiner Bedeutung entsprechende Vertretung gefunden. Nichtsdestoweniger sei hier auf Grund einer vom *Lloyd* vertheilten Broschüre, sowie einer umfangreichen Arbeit von *Haack* und *Busley* in der *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure* näher über den *Lloyd* berichtet.

Gegründet im J. 1857, begann der *Norddeutsche Lloyd* seine Fahrten mit einer kleinen, durch drei Schiffe betriebenen Linie nach England. Im J. 1858 erfolgte die Eröffnung der New Yorker Linie, und bereits im folgenden Jahre erhielten die deutschen Schiffe die Beförderung der amerikanischen-englischen Post; 1863 zeigte der Personenverkehr bereits die Ziffer von 9714 Passagieren, 1866 wurde die wöchentliche Abfertigung eines New Yorker Dampfers erforderlich, im folgenden Jahre zählte die Flotte acht transatlantische Dampfer und sechs nach England. Die Zahl der Reisen belief sich auf 47 nach Amerika und 127 nach London und Hull; im J. 1868 kam zu den bestehenden Linien die Linie Bremen—Baltimore, 1869 die Linie Bremen—New Orleans, im Herbst 1870 die Linie Bremen—Westindien, zugleich die Eröffnung regelmäfsiger Fahrten zwischen Bremen, Rotterdam und Antwerpen. Das Jahr 1871 brachte die Eröffnung einer dritten englischen Linie, im J. 1875 folgte eine Linie nach Brasilien und dem La Plata, welche im J. 1878 in zwei gesonderte Linien geschieden wurde, wogegen die westindische Fahrt eingestellt ward. Im J. 1885 endlich übernahm der *Norddeutsche Lloyd* die Reichspostlinien nach Ostasien und Australien mit den Zweiglinien im Mittelmeer, zwischen China und Japan und in der Südsee.

Den wesentlichsten Abschnitt in der neueren Geschichte der Schifffahrt bildet das Jahr 1880, in welchem zuerst der Schnelldampferbetrieb in die transatlantischen Reisen aufgenommen wurde. Während bis dahin nur Schiffe von einer Schnelligkeit von höchstens 13 bis 14 Meilen den transatlantischen Verkehr vermittelten und selbst schon als Triumphe der Maschinentechnik betrachtet wurden, fingen im gedachten Jahre einige englische Rhedereien an, einzelne Schiffe von gröfserem Tonnengehalte und bedeutend gröfserer Geschwindigkeit als bisher in Fahrt zu stellen. Während es sich aber hierbei meistens um vereinzelte Fälle handelte, erkannte die Direktion des *Norddeutschen Lloyd*, dafs im Schnelldampferbetriebe die Zukunft der Passagierfahrt und des Postverkehres gelegen sei, dafs der gesammte Verkehr, wenigstens auf der Hauptlinie, ausschliefslich Schnelldampfer erfordere, und zwar Schiffe

von einer Bauart, welche den Passagieren die gröfstmögliche Sicherheit neben der ausgesuchtesten Eleganz und Bequemlichkeit der Einrichtung bieten könne. Diese Erwägung führte zum Bau einer ganzen Flotte von Schnelldampfern. Bereits im J. 1882 wurde die *Elbe* in Fahrt gesetzt, ihr folgten 1883 *Werra* und *Fulda*, 1884 *Eider* und *Ems*, 1885 *Aller*, *Trave* und *Saale*, Ende 1887 die *Lahn*. In der Gröfse von 4600 bis 5200^t anwachsend, schwankt die Länge zwischen 420 und 460, die Breite von 45 bis 52 Fufs. Während die Maschinen der *Elbe* 5600 HP zeigen, besitzen diejenigen der *Lahn* 9000, in der Schnelligkeit steigern sich die einzelnen Jahrgänge der Schiffe von 16$^1/_2$ englischen Meilen in der Stunde (Dampfer *Elbe*) bis 19$^1/_2$ Meilen (*Lahn*).

Gleichzeitig wurde der von England überkommene Styl der inneren Einrichtung für die Salons gänzlich verlassen. Während früher lediglich die Rücksichten der Raumersparnifs zu Gunsten der Fracht der leitende Grundsatz waren, während ferner die Salonausstattung sich in den Grenzen der auf das Aeufserste beschränkten Nothwendigkeit hielt, d. h. nichts weiter darstellte als öde rechteckige Räume für das Einnehmen der Mahlzeiten, Räume, in denen auf Ausschmückung so gut wie gar nicht Bedacht genommen war, wurde dieser Styl seitens des *Norddeutschen Lloyd* gänzlich verlassen. Von der richtigen Ansicht geleitet. dafs mit den wachsenden Bedürfnissen der Gegenwart, mit der wieder erweckten Neigung zu einer Umgebung voll Geschmack, auch den Passagieren ein anderer Aufenthaltsort auf den Schiffen geboten werden müsse, als bisher, ging man dazu über, neben einer jede Bequemlichkeit darbietenden Ausstattung der Kabinen, besonders in den Salons. den Speisesälen, Damenzimmern und Rauchzimmern wahre Meisterwerke des Kunstgewerbes der Gegenwart zu schaffen und dieselben aufserdem mit den Werken von Künstlern ersten Ranges in der Malerei und Holzbildnerei zu schmücken.

Gegenwärtig befinden sich im Bau zwei Schnelldampfer von etwa 7000^t jeder, deren contractliche Geschwindigkeit sich auf 20 Seemeilen die Stunde belaufen wird. Die Namen der vom *Vulcan* in Stettin demnächst zu liefernden Dampfer sind *Spree* und *Havel*. In derselben Weise, wie es der *Lloyd* sich angelegen sein liefs, auf der New Yorker Linie alle anderen Linien zu übertreffen, ging derselbe auch auf der ostasiatischen Reichslinie vor. Die drei für diese Fahrt neuerbauten Dampfer *Preufsen*, *Bayern* und *Sachsen* wurden von vornherein statt mit der contractlichen Geschwindigkeit von 12 Seemeilen für eine Schnelligkeit von 15 Meilen erbaut, und übertreffen an Dimension, innerer Ausstattung und aufgewandten Kosten bei Weitem die von der Reichsregierung gestellten Anforderungen. Auf der australischen Reichslinie verwandte der *Lloyd* zuerst ältere Dampfer, überzeugte sich aber bald, dafs der Wettbewerb mit den englischen und französischen Linien auch hier gröfsere Anforderungen stellte, als dies im Reichscontract verlangt

wurde. Der *Lloyd* erbaute daher im J. 1888/89 für die australische Fahrt den bis jetzt gröfsten Schnelldampfer seiner Flotte, den *Kaiser Wilhelm II* (6400t) von einer Geschwindigkeit von 16 bis 17 Meilen in der Stunde. Der *Kaiser Wilhelm II* stellt zugleich einen ganz neuen Typus der für die Tropenschifffahrt bestimmten Schiffe dar. Die Prachtsäle für die erste und zweite Klasse liegen auf dem Hauptdeck, von zwei bezieh. drei Seiten der Luft freien Zugang gewährend: Ueber dem Hauptdeck erstreckt sich in einer Länge von etwa 250 Fufs für die erste und 100 Fufs für die zweite Klasse das Promenadendeck, welches in seinen Deckhäusern die Damen- und Musiksäle, sowie die Rauchzimmer für beide Klassen enthält, während zu beiden Seiten der eisernen Deckhäuser ein wahrhaft grofsartiger Raum für die freie Bewegung übrig gelassen ist. Gewonnen ist dieser Raum zum Theil dadurch, dafs das Promenadendeck nochmals von einem hölzernen Decke überdacht wird, auf welch letzterem die zwölf eisernen Boote in ihren Anhängebalken untergebracht sind und über welchen sich die Dampfschlote erheben. Die feste Bedachung des Promenadendecks ist an Stelle der früheren und sonst überall üblichen Sonnensegel gewählt worden, um die Tropensonne wirksamer abzuhalten und den Aufenthalt auf Deck bei jeder Witterung zu ermöglichen, endlich um die Belästigung der Fahrgäste durch den Rauch gänzlich auszuschliefsen.

Gleichzeitig mit dem *Kaiser Wilhelm II* wurde die *Elbe* in die australische Fahrt während der Hauptreisezeit eingestellt. Das Jahr 1889 brachte jedoch noch eine weitere Vermehrung der Flotte des *Lloyd* durch die Einstellung der Dampfer *München*, *Dresden*, *Karlsruhe* und *Stuttgart*, welchen im laufenden Jahre vier weitere Dampfer derselben Klasse folgen werden. Die Schiffe dieser Klasse bilden ebenfalls einen neuen Typus der Seeschiffe; von ungeheuren Abmessungen und von einer Geschwindigkeit von 13½ bis 14 Knoten in der Stunde sind dieselben hauptsächlich für die Zwischendeckfahrt gebaut und im Stande, neben etwa 40 Kajütspassagieren 2000 Zwischendecker und aufserdem etwa 4 bis 5000t Ladung zu befördern. Die gesammten nach allen Erfahrungen der neuesten Zeit und mit allen Bequemlichkeiten versehenen Zwischendeckseinrichtungen lassen sich schnell und leicht entfernen, so dafs dann der gesammte Raum für Ladungszwecke zur Verwendung kommen kann. Die gesammten Neubauten während der fünf letzten Jahre allein bedeuten die ungeheuere Vermehrung der Flotte des *Lloyd* um etwa 82000t, eingerechnet die sechs im Bau befindlichen Schiffe. Von älteren Dampfern des *Lloyd* ist während dieser Zeit nur ein einziger aufser Fahrt gesetzt (verkauft) worden.

Hand in Hand mit den Bestrebungen für Schnelligkeit der Beförderung und Bequemlichkeit gingen diejenigen für die Sicherheit der Passagiere und der Schiffsmannschaften. Abgesehen davon, dafs in der Wahl des Materials für den Bau die allergröfste Vorsicht beobachtet

wird, dafs jedes zur Verwendung kommende Material vorher in den Werkstätten des *Lloyd* in Bremerhaven der eingehendsten Prüfung auf Festigkeit und Güte unterworfen wird, abgesehen davon, dafs man allmählich von der Verwendung des Eisens im Schiffsrumpfe zum besten Stahl übergegangen ist, sind als allgemeine Sicherheitsmafsregeln vor allen Dingen die Vermehrung der eisernen Querschotten zu erwähnen, welche den gesammten Schiffsrumpf in eine Anzahl von einander wasserdicht getrennter Theile scheiden (die *Lahn* besitzt solcher wasserdichter Abtheilungen beispielsweise elf). Im Falle einer Collision können daher etwa $^{9}/_{10}$ des ganzen Schiffes vor dem Eindringen des Wassers vollkommen geschützt bleiben. Hand in Hand mit diesen Sicherheitsmafsregeln geht die Einführung der doppelten Schiffsböden, zwischen denen wiederum eine Menge einzelner Abtheilungen durch Querschotten geschaffen sind, welche, mit Wasserballast gefüllt, bei einer Strandung das Eindringen des Wassers in den Schiffsraum behindern; endlich gehören als grofse und allgemeine Sicherheitsmafsregeln die Pumpenanlagen hierher, welche, mit den riesigen Maschinen in Verbindung stehend, im Stande sind, in kürzester Frist etwa eindringende Wassermassen wieder hinaus zu werfen.

Während die bisher genannten Sicherheitsmafsregeln sich gegen die Wassergefahr wenden, dienen eine Menge anderer dem Schutze vor dem Feuer. Dahin gehören zunächst die mächtigen Dampffeuerspritzen, welche mit der Maschine in Verbindung stehen, deren Röhrenleitungen in allen Theilen des Schiffes zum sofortigen Gebrauche zur Hand sind, und welche natürlich keinerlei Vorheizung bedürfen. Es gehört dahin aber vor allen Dingen eine Vorrichtung, welche es gestattet, durch einen einzigen Hebeldruck im Maschinenraume jede einzelne Abtheilung des Schiffes unter Wasserdampf zu setzen.

Ebenso ausgedehnt sind die Sicherheitsmafsregeln, welche zur Anwendung kommen, wenn im Falle der höchsten Noth ein Verlassen des Schiffes angezeigt erscheint. Jedes Schiff ist natürlich zunächst mit einer Anzahl von Rettungsbooten ausgerüstet, welche im Stande sind, die Mannschaft aufzunehmen. Die Boote sind durchweg aus Stahlblech gebaut, mit Luftkästen versehen, mit Mast, Segeln, Steuer, Proviant und Wasser ausgerüstet, so zwar, dafs letzteres ebenso wie der Proviant sofort beim Antritte der Reise in den Booten untergebracht wird, deren jedes im Stande ist, 60 bis 80 Personen aufzunehmen. Um ferner die Boote schnell und sicher zu Wasser bringen zu können, ein Manöver, welches oft nur sehr schwierig ausführbar ist, besitzt die Mehrzahl derselben einen von dem Capitän *Bruns* des *Norddeutschen Lloyd* erfundenen Patent-Fallapparat, durch welchen das Boot mittels eines einzigen Hebelzuges in den Davits (Aufhängebalken) nach aufsen geschwungen und selbsthätig in etwa 11 Secunden zu Wasser gelassen wird. Als Neuerung mag bemerkt werden, dafs beispielsweise auf der *Lahn* alle

12 Boote auf der Reeling selbst stehen und durch das blofse Durchschneiden je einer Leine zu Wasser gebracht werden. Die Bemannung der numerirten Boote wird sofort beim Aussegeln aus dem Hafen vorgenommen und die Liste der für jedes Boot bestimmten Mannschaften und die Zahl der aufzunehmenden Passagiere in allen Räumen des Schiffes aufgehängt.

Aufser den stählernen Rettungsbooten besitzt jeder transatlantische Dampfer des *Lloyd* eine Anzahl sogen. *Sheperd*'scher Patentflöfse — grofse eiserne und mit Luft gefüllte, an den Enden kegelförmig zugespitzte Cylinder, welche durch Holzlattenwerk verbunden sind, während in dem letzteren der Proviant, das Wasser und der Segelapparat geborgen ist. Dieselben stehen für gewöhnlich frei auf Deck, wo sie als Bänke benutzt werden können, und brauchen im Falle der Gefahr nur über Bord geworfen zu werden. Zu den neuesten Anschaffungen des *Lloyd* gehören dann die Patent-Segeltuchboote. Dieselben bestehen aus zwei parallel laufenden Stahlrahmen, von der Form eines Bootquerschnittes; dieselben sind mit getheertem, durchaus wasserdichtem Segeltuche überzogen und für gewöhnlich zusammengelegt, so dafs sie einer grofsen Reisetasche nicht unähnlich sehen. Im Falle der Gefahr werden durch wenige Handgriffe die Rahmen aufgeklappt, stählerne Spanten stellen sich selbsthätig auf, das Segeltuch wird straff angezogen und ein Rettungsboot für etwa 40 Personen ist fertig. Die Boote sind durchaus seetüchtig und werden, da sie sehr leicht unterzubringen sind, stets in einer Anzahl von Exemplaren mitgeführt. Endlich mag erwähnt werden, dafs bei Antritt der Reise jeder Passagier eine Korkweste erhält, welche im Stande ist, ihn mit der gröfsten Leichtigkeit über Wasser zu halten.

Der Dampfer *Amerika* erhielt die erste von *Krupp* in Essen gefertigte Gufsstahlwelle für den Schraubenpropeller; dieselbe war im J. 1862 in London ausgestellt und legte mit den Grund zu *Krupp*'s heutiger Gröfse. Heute gibt es nur wenig Schiffsmaschinen, welche nicht auf Gufsstahlwellen arbeiten. Im J. 1863 war die *Amerika* das schnellste deutsche Schiff, da es die Reise nach Amerika in 10½ Tagen zurücklegte; heute wird die Reise in beinahe der Hälfte dieser Zeit gemacht.

Interessant ist, dafs die *Amerika* bereits Oberflächencondensatoren erhielt; letztere wurden dann bald allgemein eingeführt. Für denselben Dampfer wurde 1871 die erste Compoundmaschine an Stelle der alten Condensationsmaschine angeschafft. Auch hier waren die günstigen Ergebnisse dieser Maschinenart die Ursache ihrer allgemeinen Einführung.

Bei diesem Umbaue der alten Condensationsmaschine zog der *Lloyd* zum ersten Male die deutsche Industrie mit zur Arbeit heran. Namentlich die Actiengesellschaft *Weser* in Bremen, sowie der *Vulcan* in Stettin betheiligten sich an der Neueinrichtung der Maschine.

Auch der erste Schnelldampfer Deutschlands war das Verdienst des

Lloyd. Die *Elbe*, von *John Elder* in Glasgow 1880 gebaut, verkürzte die Entfernung Southampton—New York auf 8 Tage 10 Stunden, eine Zahl. die jetzt nur durch die Leistungen der Hamburger Doppelschraubendampfer *Augusta Victoria* und *Columbia* übertroffen ist (rund 6 Tage).

Mit Dreifach-Expansionsmaschinen wurde zuerst der Schnelldampfer *Aller* versehen. Der Dampfer *Kronprinz Friedrich Wilhelm* erhielt sogar eine Vierfach-Expansionsmaschine, über deren Erfolg aber die Acten noch nicht abgeschlossen scheinen.

Von hohem Interesse ist es, an den zum *Lloyd* seit seiner Gründung beschafften Ueberseedampfern die verschiedenartigen Ansprüche zu beobachten, welche zu verschiedenen Zeiten, je nach ihrer Beschäftigung, an sie gestellt wurden. Zunächst war es besonders die Beförderung von Auswanderern aller Klassen nach Amerika, welche möglichst grofse Geschwindigkeit der Schiffe beanspruchte; daneben wurden so viel Güter mitgenommen, wie es der übrig gebliebene Raum gestattete. Demnächst wurde der Frachtverkehr besonders auf den Linien nach Mittel- und Südamerika so bedeutend, und zwar so viel lohnender als der mit Passagieren, dafs man die Kajüten aus den Schiffen herausnahm und die neuen Schiffe fast ganz auf das Einnehmen von Ladung einrichtete. ohne die Geschwindigkeit zu vergröfsern. Mit Einführung der Schnelldampfer änderte sich dies sofort wieder in das Gegentheil; diese dienen fast nur dem Passagierverkehr, der Post und dem Eilgut; der gröfste Theil ihrer Tragfähigkeit wird durch die Gewichte von Schiff und Maschine selbst, sowie von der bedeutenden Menge Kohlen, die mitgenommen werden müssen, aufgebraucht, und alle Mittel wurden bei ihrem Baue zur Erreichung einer möglichst hohen Geschwindigkeit aufgewendet. Endlich mufsten nun wieder Dampfer beschafft werden. welche neben den Schnelldampfern nur der Beförderung von Ladung dienen, wodurch die Arbeit, welche von den ersten Schiffen allein ausgeführt wurde, jetzt von zwei ganz verschiedenen Arten Schiffen geleistet wird.

Die Werft- und Anlageeinrichtungen des *Lloyd*, welche in Bremerhaven liegen, sind sehr grofsartig. Die im J. 1857 angelegte Reparaturwerkstatt bildete sich mangels ähnlicher Fabriken bald zu einer Maschinenfabrik aus. Das Docken der Schiffe geschah in England, bis 1862 das von *Lange* in Bremerhaven gebaute Trockendock fertig gestellt war: erst von jetzt ab konnten die gröfseren Ausbesserungen auch hier vollzogen werden. 1872 wurde ein weiteres Trockendock in Bremerhaven fertig, welches den *Lloyd* endgültig von England unabhängig machte. Für die Schnelldampfer, namentlich die grofse *Lahn*, genügt aber auch dieses grofse Dock nicht mehr; besonders ist es die Wassertiefe auf der Sohle der Dockeinfahrt, welche bei dem grofsen Tiefgange gerade dieses Schiffes und bei ungünstigem Wasserstande in dem Hafenbassin. mit welchem das Dock in Verbindung steht, das Ein- und Ausdocken

verhindert. Zur Abhilfe dieses Uebelstandes ist 1888 ein grofses Pumpwerk angelegt, mittels dessen der Wasserspiegel im Hafenbassin um etwa 30^{cm} innerhalb einer Stunde erhöht werden kann. Dann ist die Durchfahrt durch das Dockthor auch für die *Lahn* möglich.

Auch die Wassertiefe auf der Sohle des Einfahrtsbassins genügt jetzt nicht mehr, so dafs die grofsen Schiffe nicht völlig ausgerüstet den Hafen verlassen müssen, um auf der Rhede erst ihren Kohlenvorrath einzunehmen. Jetzt schweben Verhandlungen mit dem Bremer Senat, um diesen Uebelstand dauernd durch Vertiefung der Einfahrt zu beheben.

Die gesammten Dock- und Werftanlagen sind mit elektrischer Beleuchtung versehen, so dafs die Arbeiten auch Nachts weitergeführt werden können. Die Werkstätten sind jetzt so eingerichtet, dafs auch alle Neuausrüstungen mit Kesseln und Maschinen hier bewirkt werden.

Grofsartige und kostspielige Einrichtungen mufsten im Interesse der Passagiere, sowie zum schnellen Laden und Löschen der Schiffe getroffen werden. Eine Eisenbahn führt die Passagiere unmittelbar vor die Schiffe, wo auch noch ein grofser Wartesaal u. s. w. vorgesehen ist.

Mit der Reparaturwerkstatt ist eine grofse Waschanstalt für die Wäsche der Schiffe verbunden. Ebenso sind in Bremerhaven die Vorrathshäuser für den Schiffsbedarf errichtet. Welche riesigen Vorräthe zur Ausrüstung eines Dampfers für eine Ueberseereise erforderlich sind, zeigt die Bremer Ausstellung, wo ein solcher einmaliger Reisevorrath seitens der Lloyd-Verwaltung ausgestellt ist. —

Die Bremer Ausstellung ist ferner von der *Deutschen Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger* beschickt, welche die auf Schiffen und an den Küsten zur Rettung vorgeschlagenen Einrichtungen in sehr hübschen Modellen und Naturausführungen veranschaulicht.

Hinzuweisen ist ferner auf die Bedeutung, welche die Elektrotechnik für die Marine gewonnen hat und welche sich in zahlreichen Ausstellungsgegenständen bemerkbar macht. Wir finden aufser allgemeinen Beleuchtungseinrichtungen die bekannten Scheinwerfer für die Kriegsschiffe und auch einen Signalapparat von *Kaselowsky*, welcher durch farbige Glühlampen wirkt, welche in beliebiger Reihenfolge von einer Stellscheibe aus bethätigt werden können. (Fortsetzung folgt.)

Neuerungen in der Gasindustrie.

(Fortsetzung des Berichtes S. 128 d. Bd.)

Mit Abbildungen auf Tafel 9.

Verfahren und Apparat zur Herstellung von brennbaren bezieh. Heizgasen. Von *B. Loomis* in Hartford, Connecticut, Nordamerika (D. R. P. Kl. 26 Nr. 49224 vom 4. November 1888). Während bisher bei der Herstellung von Heizgasen die Luft von unten durch den Boden des

Ofens in den Brennstoff mittels Gebläsemaschinen eingeführt wurde. wird bei vorliegendem Verfahren die Luft durch die Wirkung einer mit dem Boden des Ofens bezieh. Generators *A* (Fig. 13) in Verbindung stehenden Saugvorrichtung *T* von oben in den oben offenen Ofen eingeführt, geht durch den glühenden Brennstoff nach unten, und werden die daraus entstehenden Gase am Boden des Ofens unter dem Aschenbehälter *B* abgesaugt und von hier durch den Ventilator hindurch nach dem Gasometer geführt. Ehe jedoch die Gase den Sauger passiren, werden dieselben zuvor vom Boden des Ofens ab durch einen zwischen Ofen und Ventilator eingeschalteten röhrenförmigen Kühler *H* geleitet, wodurch dieselben dermafsen erkalten, dafs sie beim Durchgang durch den Ventilator letzteren nicht beschädigen können.

Dieses neue Verfahren hat folgende Vortheile: Dadurch, dafs Asche und Staub in den Aschenbehälter eingesaugt werden, wird die Bildung von Herdschlacke beinahe vollständig vermieden, ferner werden fette und theerige Dämpfe, welche sich in den oberen bezieh. frisch eingeführten Kohlenlagen bilden, gezwungen, durch die unteren heifsen Kohlenlagen zu gehen, wodurch dieselben in sehr werthvolle Kohlenwasserstoffgase umgebildet werden, endlich kann der Ofen mit gröfserer Geschwindigkeit beschickt und der Brennstoff so gelagert werden, dafs sich keine Löcher im Brennstoffbett bilden können, wobei auch der Wärter direkt oberhalb des Ofens arbeiten und den letzteren von oben besichtigen kann, weil der Rauch und die Gase von demselben durch die Saugvorrichtung nach unten entfernt werden.

Das beim Dampfblasen entstehende Wassergas wird in einen Behälter geleitet und kann carburirt und fixirt werden zur Beleuchtung oder auch nicht leuchtend zu Heizzwecken dienen. Das beim Heifsblasen entstehende Generatorgas kann dem Wassergas beigemischt oder auch unter den Dampfkessel geleitet werden, um denselben, mit Luft gemischt, zu heizen.

Nach einem Vortrage von *R. N. Oakman* in der *Institution of Mechanical Engineers* zu Sheffield (*Gas World* vom 9. August 1890 S. 157) haben die erzeugten Gase folgende Zusammensetzung:

	Wassergas	Generatorgas beim Heifsblasen
Wasserstoff	57,4 Vol.-Proc.	22,5 Vol.-Proc.
Kohlenoxyd	36,6 „	13,2 „
Kohlensäure	4,5 „	7,4 „
Stickstoff	1,5 „	56,9 „

Ofen zur Erzeugung von Leuchtgas und Wassergas, von *W. S. Wright* (Amerikanisches Patent Nr. 414470). Verf. destillirt in schief liegenden Retorten (vgl. Fig. 14 bis 16 Taf. 9) Kohle, wenn nöthig unter Zusatz von Cannel; der erzeugte Koks wird noch glühend in den unter dem Ofen *C* liegenden Schacht *B* gestürzt und dort Wassergas erzeugt. Bei dem Heifsblasen des Generators werden zugleich die oben im Ofen liegenden

Retorten C_1 geheizt; Leuchtgas und Wassergas können getrennt aufgefangen oder auch gemischt werden; letzteres allein oder auch das Gemenge kann nachfolgend carburirt werden.

Fig. 14 ist ein senkrechter Schnitt durch den Ofen nach *c c* in Fig. 15; Fig. 15 ist ein wagerechter Schnitt nach *d d* in Fig. 14; Fig. 16 ist ein senkrechter Schnitt nach *e e* in Fig. 14 und 15. B_1 ist der Rost, B_3 eine Aschenthüre darunter, B_4 ist der Eintritt des Luftgebläses, B_5 ist das Dampfrohr unter dem Rost, an demselben sind Düsen b_5 angebracht. Das Rohr B_5 ist um seine Achse drehbar, so dafs während des Heifsblasens die Ansätze nach unten ragen und nicht durch Asche verstopft werden können. Während des Dampfblasens stehen die Düsen nach oben gedreht, der strömende Dampf verhindert ein Abschmelzen oder Verstopfen.

Die Retorten im oben erweiterten Theil des Schachtes reichen innen bis zur mittleren senkrechten Kammer C_2, gegen diese geneigt. Aufsen tragen die Retorten einen Schraubverschlufs, nach der inneren Kammer sind sie offen, nur durch einen gemeinsamen Schieber zum Theil verschliefsbar. Das Gas tritt also durch den etwas geöffneten Schieber in die Kammer und durch das auf dieselbe aufgesetzte Rohr in die Vorlage H, oder wenn die Gase getrennt bleiben sollen, in eine eigene Vorlage. Das Wassergas geht durch den Aufsatz mit dem Rohr G aus dem Ofen in die Vorlage. Am unteren Theil der Kammer C_2 ist eine oder mehrere Oeffnungen L, jede durch einen Kegel L_1 aus feuerfestem Material verschliefsbar. Letztere schliefsen die Kammer nach unten dicht ab, lassen sich aber auch senken, um den Koks nach unten in die Heizkammer fallen zu lassen. Die Kegel L_1 hängen an den Führungsstangen L_2, welche oben über den Ofen hinausragen und hier mit dem Hebel L_3 verbunden sind. Da die Retorten schief liegen, so mufs der Koks vor dem Herausfallen geschützt sein, es geschieht dies durch die Verschlufsthüren M, welche an den inneren Retortenköpfen anliegen und die Oeffnungen M_1 tragen, letztere auf die Mundstücke passend, wenn die Thüre gesenkt ist. Wird dieselbe gehoben, so ist der untere Theil der Retorte geschlossen, durch die obere Oeffnung entweicht das abdestillirte Leuchtgas. Die Thüren hängen an den drehbaren Hebeln M_2, M_3.

Gasmesser mit einer neuen Vorrichtung zur Selbstnachfüllung von *O. Peischer* in Bozen; von *Ch. F. Schweickhart* (Vortrag in der Versammlung des Vereins der Gasindustriellen in Oesterreich-Ungarn 1890).

Bekanntlich sinkt in Folge von Verdunstung in den Gasuhren der Wasserspiegel nach und nach; man war nun schon lange bestrebt, durch verschiedene Mittel ein selbsthätiges Auffüllen zu erreichen, indem das Herabsinken den Mefsraum zum Nachtheil der Gasanstalt erweitert. Die bisherigen Vorrichtungen haben sich aber nicht bewährt. Das Gasquantum, welches jährlich in Folge eines unter dem normalen

Stand stehenden Wasserspiegels ungemessen die Gasuhren passirt, ist nicht unbedeutend. Es folgt hier eine Tabelle, welche die Durchschnittsresultate mit 3-, 5-, 10-Flammen-Gasmessern angibt; diese Gröfsen sind die häufigst vorkommenden. Es ergibt sich hieraus der Fehler, welchen eine Minderfüllung veranlafst.

1) 3-Flammen-Gasmesser J = $3^{l},57$; V (stündl. Durchlafs) = $0^{cbm},43$.

Druck am Eingang	Stündlicher Durchlafs	Wasserhöhe	Fehler
40^{mm}	430^{l}	volle Höhe	—
		$-0^{l},1$	$-1,5$ Proc.
		$-0^{l},2$	$-3,0$ „
		$-0^{l},4$	$-5,0$ „
		$-0^{l},5$	$-7,75$ „
40^{mm}	660^{l}	volle Höhe	—
		$-0^{l},1$	$-1,75$ Proc.
		$-0^{l},2$	$-3,75$ „
		$-0^{l},4$	$-6,0$ „
		$-0^{l},5$	$-8,75$ „
20^{mm}	430^{l}	volle Höhe	$+1,5$ Proc.
		$-0^{l},25$	$-3,25$ „
		$-0^{l},5$	$-7,5$ „
20^{mm}	660^{l}	volle Höhe	$+1,5$ Proc.
		$-0^{l},25$	$-3,0$ „
		$-0^{l},5$	$-8,0$ „

2) 5-Flammen-Gasmesser J = $7^{l},1$; V = $0^{cbm},86$.

Druck am Eingang	Stündlicher Durchlafs	Wasserhöhe	Fehler
40^{mm}	860^{l}	volle Höhe	—
		$-0^{l},25$	$-2,0$ Proc.
		$-0^{l},5$	$-3,25$ „
		$-0^{l},75$	$-4,27$ „
		$-1^{l},0$	$-6,27$ „
40^{mm}	1320^{l}	volle Höhe	—
		$-0^{l},75$	-5 Proc.
20^{mm}	860^{l}	volle Höhe	$+0,75$ Proc.
		$-0^{l},75$	$-4,0$ „
20^{mm}	1320^{l}	volle Höhe	$+1,0$ Proc.
		$-0^{l},75$	$-4,0$ „

3) 10-Flammen-Gasmesser J = $14^{l},11$; V = $1^{cbm},71$.

Druck am Eingang	Stündlicher Durchlafs	Wasserhöhe	Fehler
40^{mm}	1710^{l}	volle Höhe	—
		-1^{l}	$-4,4$ Proc.
		-2^{l}	$-8,8$ „
40^{mm}	2580^{l}	volle Höhe	—
		-1^{l}	$-4,9$ Proc.
		$-1^{l},5$	$-7,2$ „
20^{mm}	1711^{l}	volle Höhe	-4 Proc.
		-2^{l}	$-7,2$ „
20^{mm}	2580^{l}	volle Höhe	$-0,45$ Proc.
		$-1^{l},5$	$-6,4$ „

Bis zum Abschliefsen des Schwimmers in Folge des gesunkenen Wasserstandes kann einem 3-Flammen-Gasmesser etwa $0^{l},6$ Wasser, einem 5-Flammen-Gasmesser $0^{l},8$, einem 10-Flammen-Gasmesser $2^{l},2$ Wasser entnommen werden oder auch verdunsten. Der *Peischer*'sche Nachfüller, D. R. P. (Fig. 17 bis 19), läfst nun dies Wasser stets wieder in die Uhr einlaufen. Das Nachfüllreservoir ist über dem Gasmesser

angebracht, das Wasser wird mittels des Gasdruckes nöthigenfalls übergepreſst. Die Hauptbestandtheile des Nachfüllers (Fig. 17 bis 19) sind: Das Reservoir *R* mit der Füllschraube F_1 und dem darunter behufs Verhinderung absichtlicher Wasserentnahme angebrachten Siebe *S*; ferner das Gasdruckrohr *G*, welches bei sinkendem Uhrwasserstand Gas in das Reservoir *R* treten läſst, um aus demselben durch das doppelschenkelige Rohr *W* Wasser in den Gasmesser so lange überzupressen, bis das Rohr mit seinem unteren Ende wieder in Wasser taucht und abschlieſst, d. h. bis der richtige Wasserstand wieder hergestellt ist. Die Scheidewand *S* und die Oeffnung *O* haben den Zweck, den Wasserstand in dem abgetheilten Raum, in welchem sich das die Nachfüllung bewirkende Wasserrohr *G* befindet, unabhängig zu machen von dem Wasserstand des übrigen Vorderkastens, welcher bei geändertem Gasdurchlaſs, bei plötzlichem Oeffnen des Haupthahns, vielfach wechselt. Durch die Oeffnung *O* wird in dem abgetheilten Raum der weitaus stabilere Wasserstand des Meſsraumes hergestellt, der dann allein für das Oeffnen und Schlieſsen des Gasdruckrohres maſsgebend ist; so wirkt der Apparat sehr exact und veranlaſst keine Ueberfüllung. Das Rohr *W* ist durch die Kapsel *L* mit der atmosphärischen Luft in Verbindung, um eine Heberwirkung dieses Rohres zu vermeiden. Der *Peischer*'sche Nachfüller vermag bei den meist üblichen Gasmessern bei höchstem Druck Wasser nachzufüllen wie folgt:

	bei 35mm	45mm Druck
3-Flammen-Gasmesser	2,03	2l,61
5- „	3,15	4l,05
10- „	4,37	5l,62.

Diese Wassermengen dürften in den meisten Fällen auf etwa ein halbes Jahr genügen. Das Auffüllen hat bei geöffnetem Haupthahn oder Flammenhahn zu geschehen wie folgt: Zuerst fülle man den Gasmesser bei Füllschraube F_2 wie einen gewöhnlichen Gasmesser; man geht damit sicher, daſs beim Oeffnen der Füllschraube F_1 nie Gas austreten kann. Alsdann fülle man bei F_1 so lange Wasser ein, bis dasselbe bei Rohr *W* überläuft und sich neuerdings Wasser am Wassersack zeigt; dann schlieſst man F_1 gasdicht und der Gasmesser wie der Nachfüller sind ordnungsgemäſs gefüllt.

Auf der Versammlung des bayrischen Gasfachmänner-Vereins sprach *L. Diehl* über Versuche mit dem *Peischer*'schen Selbstnachfüller; er stellte den Fehler fest bei 40, 30, 20mm Druck, als ständig aus der Uhr Wasser abtropfte. Derselbe war z. B.:

Druck	40	30	20mm	
Durchgang in der Minute	7,5	7,0	7l,0	
Fehler bei voller Füllung	+0,1	+0,25	—0,4	Proc.
während des Auslaufens von 0l,1 . . .	—0,2	—0,3	—0,5	„
„ „ „ „ weiteren 0l,1	—0,75	—	—0,5	„

u. s. w.

Das Wasser wurde tropfenweise aus dem Gasmesser abgelassen, so dafs während jeden Versuches 200¹ Gas durchgingen und in dieser Zeit 0¹,1 ablief. Der Fehler war nie gröfser als —0,9 Proc. Als zwei 3-Flammen-*Siry-Lizars*-Gasmesser nach einander aufgestellt wurden, der letzte mit Nachfüllung, zeigte in der Zeit von 3 Monaten 5 Tagen derjenige ohne Nachfüllung 423cbm, der mit Nachfüllung 441cbm, also 4,25 Proc. mehr an. Bei nachheriger Prüfung zeigte ersterer —4 Proc. Fehler, der letztere —1 Proc. ***L. Diehl*** machte auch auf eine bei dem ursprünglichen ***Peischer***'schen Apparat mögliche Defraudation von Gas aufmerksam, welche nunmehr durch Anbringung der Scheidewand S_1 beseitigt ist. (***Gastechniker***, 1890 Bd. 14 S. 147.)

Apparat zur schnellen Controle des Ganges von Gasgeneratoren von ***W. Thörner.***

Zur fortlaufenden Controle des Generatorbetriebes genügt im Allgemeinen eine schnelle und häufige Bestimmung der in den Gasen enthaltenen Kohlensäure; bei 2 bis 3 Vol.-Proc. ist der Betrieb sehr gut, bei 5 bis 6 Proc. mäfsig, bei 10 und mehr Proc. sehr schlecht. Zur Ausführung der Kohlensäurebestimmungen benutzt Verf. den Apparat Fig. 20. Ein Kölbchen A, welches bei 17° C. 100cc enthält, mit Glasstöpsel und den aufgesetzten Zu- und Ableitungsröhren B und C mit Glashahn. Ferner trägt der Stöpsel die in $^1/_{10}$cc getheilte Bürette D von 15 bis 16cc Fassungsraum. Man läfst mit einem Aspirator (oder Kautschukpumpe) das zu untersuchende gekühlte Gas durch das Kölbchen streichen und öffnet zur Herstellung des gewöhnlichen Druckes einen Augenblick einen Hahn. Nun wird der Bürettehahn geöffnet und unter Umschwenken eine 20proc. Kalilauge einlaufen gelassen. Aus der Menge der verbrauchten Cubikcentimeter läfst sich unter Benutzung einer für jeden Apparat und für die betreffende Laugenconcentration aufzustellenden Correcturtabelle der Gehalt des Gases an Kohlensäure mit ausreichender Genauigkeit bestimmen.[8] (***Stahl und Eisen***, 1890 Nr. 1 S. 33.)

W. Leybold.

Neuere Verfahren und Apparate für Zuckerfabriken.

Ueber neue Süfsstoffe berichtet Dr. ***Kronberg*** (***Deutsche Zuckerindustrie***, Bd. 15 Nr. 31. S. 959).

Nachdem einmal seit der Einführung des ***Fahlberg***'schen Saccharins die Aufmerksamkeit der wissenschaftlichen Welt darauf gerichtet ist,

[8] Will man überhaupt Untersuchungen der Art anstellen, so arbeitet man noch am einfachsten mit *Bunte*'s Bürette und bestimmt Kohlensäure, Kohlenoxyd und Wasserstoff, was in wenigen Minuten geschehen ist. Dann ist man besser über den Gang des Generators unterrichtet als mit Kohlensäure allein. D. Ref.

dafs die Zuckerarten bei weitem nicht als die Träger des höchsten Grades von Süfsigkeit anzusehen sind, werden fort und fort, bald hier, bald da, neue Stoffe von grofser Süfsigkeit beobachtet, und man könnte bald eine ganze Tabelle von „Saccharinen" (in allgemeinerer Bedeutung) zusammenstellen und Versuche wagen, den Zusammenhang zwischen der Eigenschaft der Süfsigkeit und der chemischen Constitution dieser interessanten Stoffe zu erforschen. Beispielsweise berichtete Herr ***Berlinerblau***, Professor an der Universität in Bern, in der Sektion für Chemie bei der Französischen Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften[1] über einen neuen Süfsstoff der aromatischen Reihe von der Formel $C_6H_4 . OC_2H_5 . NH . CO . NH_2$, welche er durch Einwirkung von Kaliumcyanat auf die Salze des Amidobenzols (?? soll wohl heifsen „Amidophenetols", vgl. unten) erhalten hat. Die isomere (d. h. hier: sowohl procentual als auch nach Atomgruppen gleich zusammengesetzte, aber in ihren Atomgruppen anders angeordnete) Orthoverbindung ist geschmacklos, und der analoge schwefelhaltige Körper $C_6H_4 . OC_2H_5 . NH . CS . NH_2$ bitter. Herr ***Berlinerblau*** glaubt, dafs es kein zweites Beispiel für eine so ausgesprochene Verschiedenheit in den Eigenschaften der Sinneswahrnehmung zwischen Isomeren oder Homologen gibt. Bei der Discussion über diese höchst eigenthümliche Thatsache bemerkte Herr ***Cazeneuve***, dafs er einen Amidocampher von ausgesprochen süfsem Geschmack erhalten habe; Herrn ***Grimaux*** war der süfse Geschmack schon vor 15 Jahren an einem von ihm dargestellten Nitropyruvinureïd („uréide pyruvique nitrée) aufgefallen, und Herr ***Franchimont*** erinnerte bei dieser Gelegenheit daran, dafs auch der Dimethylharnstoff („diméthyl urée") süfs ist.

Das Nitropyruvinureïd, welchem die Formel $C_4H_3N_3O_4$ oder $CO\begin{cases} N \ : C . CH_2(NO_2) \\ NH . CO \end{cases}$ zukommt (vgl. ***Beilstein***, *organische Chemie*, 2. Aufl. 1886, Bd. I S. 1038, sowie ***Wurtz***, *Dictionnaire de chimie pure et appliquée*, Band III, Paris 1878, S. 579, 580: „monouréide pyruvique nitrée" $C_4H_3(AzO_2)Az_2O_2$[2], erhält man aus dem „Pyruvil" durch Kochen mit 4 bis 5 Th. gewöhnlicher Salpetersäure, Verdampfen zum Syrup, Erkaltenlassen, Waschen des Rückstandes mit 2 bis 3 Th. Wasser und Lösen in 25 Th. siedendem Wasser, in Form hellgelber glänzender Blättchen, welche in kaltem Wasser nur wenig löslich und auch erst in 25 Th. kochendem Wasser löslich sind. Das Pyruvil für diese Darstel-

---

[1] *Association française pour l'avancement des sciences, fusionnée avec l'association scientifique de France* (fondée par *Le Verrier* en 1864); *Compte rendu* de la 18me session (1889—90), I, p. 278.

[2] Oder: $\begin{matrix} CH_2(AzO_2) \\ \dot{C} = Az \\ \dot{C}O . AzH \end{matrix} > CO.$

lung gewinnt man aus Harnstoff und Brenztraubensäure, indem man 2 Th. von ersterem und 1 Th. von letzterer 1 bis 2 Stunden auf 100° erhitzt, dem erhaltenen Gemenge gleichzeitig gebildetes brenztraubensaures Ammoniak und unveränderten Harnstoff durch kochenden Alkohol entzieht und den Rückstand aus 10 Th. kochendem Wasser krystallisirt. Der Harnstoff, ein wesentlicher Bestandtheil des Harns, ist bekanntlich nach der so berühmt gewordenen Entdeckung *Wöhler*'s auch künstlich darzustellen, nämlich aus cyansaurem Ammoniak durch Molekularumlagerung, und man führt diese Darstellungsweise in der Regel so aus, dafs man Kaliumcyanat mit der äquivalenten Menge Ammoniumsulfat versetzt, das Gemisch, in welchem sich durch Wechselzersetzung neben Kaliumsulfat Ammoncyanat bildet, im Wasserbade zur Trockne verdampft und den Rückstand mit Alkohol auszieht, in welchem der Harnstoff in der Hitze leicht löslich ist, während das Kaliumsulfat zurückbleibt. Die erforderliche Brenztraubensäure stellt man durch Destilliren von Weinsäure mit saurem schwefelsaurem Kali und Fractioniren als Flüssigkeit vom spec. Gew. 1,29 dar.

Man gelangt also hier von relativ einfachen Rohstoffen: cyansaurem Kali, schwefelsaurem Ammoniak, Weinsäure und Salpetersäure zu dem Atomcomplex $CO \left\{ \begin{array}{l} N \;\; : C \, . \, CH_2(NO_2) \\ NH \, . \, \dot{C} \end{array} \right.$, wieder einer jener so eigenthümlichen complicirten Atomconfigurationen, welche, bis jetzt noch nicht näher erklärbar, die Eigenschaft bedingen, in den Geschmacksnerven die Empfindung der Süfsigkeit hervorzurufen.

Der Dimethylharnstoff, welchen *Franchimont* im Auge hat, ist der von ihm dargestellte unsymmetrische Dimethylharnstoff $NH_2 . CO . N(CH_3)_2$, welchen man aus Kaliumcyanat und Dimethylaminsulfat in sehr süfsen grofsen Krystallen erhält, nicht der von *Wurtz* aus Methylcyanat und Methylaminsulfat erhaltene symmetrische Dimethylharnstoff.

Die Angabe des Herrn *Berlinerblau* bezieht sich namentlich auf diejenigen Körper, welche er im *Journal für praktische Chemie*, Bd. 30 S. 97 bis 115 (vgl. *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, Jahrg. 17 [1884] Referate S. 609 bis 610) als Aethoxyphenylharnstoff und Aethoxyphenylthioharnstoff erwähnt.

Der Para-Aethoxyphenylharnstoff

$$C_9H_{12}N_2O_2 = C_2H_5O . C_6H_4 . NH . CONH_2$$

(vgl. *Beilstein* 1888 Bd. 2 S. 466; *J. pr. Chem.*, N. F. Bd. 30 S. 104) wird aus salzsaurem p-Amidophenetol und Kaliumcyanat in schwer löslichen, sehr süfs schmeckenden Blättchen erhalten.

Der Para-Aethoxyphenylthioharnstoff

$$C_9H_{12}N_2SO = C_2H_5O . C_6H_4 . NH . CS . NH_2$$

oder Aethyläther des Oxyphenylthioharnstoffes (vgl. *J. pr. Chem.*, Bd. 30 S. 108; *Beilstein* l. c. S. 466) entsteht aus salzsaurem p-Amidophenetol

und Rhodanammonium und schmeckt nach der Angabe von ***Berlinerblau*** (l. c. *J. pr. Chem.*, Bd. 30 S. 108) sehr bitter (nach ***Beilstein*** dagegen süfs — jedenfalls zu berichtigen, da dieser ***Berlinerblau*** citirt).

Die zugehörige Ortho-Verbindung (vgl. *J. pr. Chem.*, Bd. 30 S. 106, ***Beilstein*** S. 460: Aethyläther des o-Oxyphenylthioharnstoffes) entsteht aus salzsaurem o-Amidophenetol und Rhodanammonium bei 2- bis 3maligem Abdampfen und schmeckt nach ***Berlinerblau*** ebenfalls sehr bitter.

Die Stellungen der Atome zu einander (in den verschiedenen isomeren Verbindungen), der Ersatz eines einzigen Atoms unter zahlreichen anderen durch ein anderes ähnliches Atom (Schwefel durch Sauerstoff) u. dgl. Dinge, welche von Haus aus nur für die abstrakte Theorie überhaupt von Interesse zu sein scheinen, spielen also für die Eigenschaft der Süfsigkeit, welche zuerst die Aufmerksamkeit des Menschen gerade auf den Zucker gelenkt hat, eine ganz hervorragende Rolle und fordern zu weiterer Vertiefung in dies für den organischen Chemiker schon an sich so hochinteressante Gebiet auf.

Lindet empfahl eine Methode zur Darstellung von Raffinose aus Melasse, insbesondere zur Trennung von Raffinose und Rohrzucker (***Comptes rendus***, Bd. 110 S. 795), welche sich durch Schnelligkeit und Sicherheit des Erfolges auszeichnet und aufserdem den Vorzug hat, sich auch noch auf andere Stoffe als die Raffinose anwenden zu lassen.

Bevor man die Raffinose abscheiden und von der Saccharose trennen will, mufs man (abweichend von allen bisherigen Methoden) die Melassen reinigen und entfärben, um sie von der Hauptmenge der den Zucker verunreinigenden und am Krystallisiren hindernden Stoffe zu befreien. Dies bewirkt der Verfasser nicht durch Bleiessig, sondern durch schwefelsaures Quecksilberoxyd. Wenn man eine Lösung von Melasse im 5- oder 6fachen Gewichte Wasser in der Kälte mit schwefelsaurem Quecksilber schüttelt, so sieht man neben der Bildung eines Niederschlages von basisch schwefelsaurem Salz eine solche einer flockigen, braunen Verbindung, deren Zusammensetzung verwickelt ist, die aber Ulminstoffe, Stickstoffverbindungen und Quecksilber enthält. Die Flüssigkeit klärt und entfärbt sich manchmal vollständig, manchmal theilweise. Man filtrirt, sättigt die aus der Zersetzung des schwefelsauren Quecksilbers herrührende Schwefelsäure und läfst kochen unter Beibehaltung einer geringen Alkalität. Die entfärbte Lösung wird dann in Luftleere zu einem dicken Syrup eingedampft und dieser mit starkem Methylalkohol vermischt, wodurch abermals Unreinigkeiten abgeschieden werden.

Die Behandlung mit dem Quecksilbersalz, dem Baryt und dem Methylalkohol hat die Melasse so gereinigt, dafs nur noch die Raffinose von der Saccharose getrennt zu werden braucht. Dies kann entweder durch nachstehend beschriebene Behandlung der methylalkoholischen

Lösung oder auch so geschehen, dafs man den Alkohol verjagt, die nunmehr leicht sich abscheidende Saccharose krystallisiren läfst und den Ablaufsyrup im Methylalkohol löst und weiter behandelt.

Zur Trennung der Saccharose und Raffinose wird dann die verschiedene Löslichkeit dieser Zucker einerseits im Methylalkohol, andererseits im Aethylalkohol benutzt.

Scheibler hat gezeigt, dafs die Raffinose viel löslicher in absolutem Methylalkohol ist, als die Saccharose (100 Th. Methylalkohol lösen 9,5 Raffinose und 0,4 Saccharose), allein die Löslichkeit der Saccharose nimmt sehr rasch mit dem Wassergehalte des Alkohols zu, so dafs die Trennung der beiden Zucker durch unmittelbare Behandlung des beide enthaltenden Syrups durch starken Methylalkohol sehr schwierig ist. Der Löslichkeitsunterschied wird so benutzt, dafs nicht der Syrup vor dem Vermischen mit wasserfreiem Methylalkohol, sondern die methylalkoholische Lösung selbst entwässert wird. Man sieht dann, in dem Mafse wie sie ihr Wasser verliert, die Saccharose ihre normale Löslichkeit in concentrirtem Alkohol wieder gewinnen und sich krystallinisch abscheiden.

Man bringt die methylalkoholische Zuckerlösung in einen Kolben und erhitzt diesen im Wasserbade. Die Alkoholdämpfe mit Wasserdampf gehen in einen ersten Kühler, unter welchem ein zweiter mit Kalk gefüllter und ebenfalls im Wasserbade erhitzter Kolben sich befindet. Die condensirte Flüssigkeit wird durch den Kalk entwässert und entweicht in Gestalt alkoholreicher Dämpfe, die sich in einer zweiten Kühlschlange condensiren, woraus diese Flüssigkeit in den ersten Kolben zurückgeht. Beim Abkühlen krystallisirt die Saccharose gröfstentheils aus.

Auf diese Arbeit, welche die Flüssigkeit an Raffinose anreichert, folgt eine zweite, welche im Zusatze von Aethylalkohol besteht.

Die Raffinose ist im Methylalkohol von 95⁰ G. L. zu 11,4 Proc. löslich, in Aethylalkohol derselben Dichte aber nur zu 0,06 Proc. Wenn man also zu einer methylalkoholischen Lösung gewöhnlichen Alkohol hinzufügt, so fällt ein syrupähnliches Product nieder, welches so viel Raffinose enthält, dafs man diese leicht entweder durch Krystallisation aus Wasser oder aus gewöhnlichem Alkohol gewinnen kann.

Letzteres ist vorzuziehen, nur mufs man dazu nicht starken Alkohol, sondern solchen von höchstens 80 bis 85⁰ anwenden. Es nimmt nämlich die Löslichkeit der Saccharose im Alkohol rasch mit dessen Wassergehalt zu, während diejenige der Raffinose unter diesen Verhältnissen sich kaum verändert.

		Saccharose	Raffinose
Alkohol von 95⁰ . . .	löst Proc.	0,30	0,06
„ „ 90⁰ . . .	„ „	1,00	0,08
„ „ 85⁰ . . .	„ „	2,23	0,10
„ „ 80⁰ . . .	„ „	6,20	0,21

Man kann also, ohne grofsen Raffinoseverlust befürchten zu müssen.

derart verdünnten Alkohol anwenden, dafs die Saccharose in die Mutterlauge der Krystallisation übergeht.

Es sind hiernach folgende vier Arbeiten nach einander auszuführen, um Raffinose aus Melasse abzuscheiden:

1) Reinigung und Entfärbung der Melassen durch schwefelsaures Quecksilber, Baryt und Methylalkohol.

2) Entwässerung der methylalkoholischen Lösung mittels Kalk beim Siedepunkt dieses Alkohols.

3) Fällung der methylalkoholischen Lösung durch gewöhnlichen Alkohol.

4) Krystallisation des Niederschlages in Aethylalkohol von 80 bis 85°.

Das Direktorium des Vereins für die Rübenzucker-Industrie des Deutschen Reiches erliefs ein *Rundschreiben an die Handelschemiker* (Zeitschrift des Vereins 1890 Bd. 40 S. 439 ff.), aus welchem wir den von einer Sachverständigen-Commission vereinbarten Entwurf für eine Anleitung zur Bestimmung des Gehaltes an Raffinose und Invertzucker in den Producten der deutschen Rübenzuckerfabrikation entnehmen. Zweck derselben soll sein, den Herren Handelschemikern bei ihren Untersuchungen als Norm zu dienen, da die Nothwendigkeit eines übereinstimmenden Verfahrens nicht wohl bestritten werden kann und im Interesse der Zuckerfabrikanten sowohl wie der Herren Handelschemiker selbst liegt.

1) *Polarisation.*

a) Erwärmung der Proben. Gegen das Erwärmen der Proben sind wissenschaftliche Bedenken nicht zu erheben, es ist bei Einzeluntersuchungen vielmehr vorzuziehen. Bei gleichzeitiger Inangriffnahme einer gröfseren Zahl von Analysen wird die Rücksicht auf Zeitersparnifs über die Wahl zwischen der Arbeit mit kalten bezieh. mit erwärmten Proben entscheiden.

b) Anwendung von Bleiessig bei Erstproducten ist, besonders bei Benutzung der *Ventzke-Soleil-Scheibler*'schen Apparate, nicht wohl zu entbehren. Der Bleiessig ist aber nach der Vorschrift der deutschen Pharmacopoe II. Ausgabe S. 170 zu bereiten: Spec. Gew. 1,235 bis 1,240; aufser Bleiessig soll überdies in allen Fällen zur Klärung noch colloidale Thonerde, nach *Scheibler*'s Vorschrift bereitet, zugesetzt werden.

c) Klärung dunkler Nachproducte. Die Anwendung anderer Klärmittel als Bleiessig und colloidaler Thonerde ist möglichst zu vermeiden. Von Kohlensorten darf nur extrahirte Kohle angewendet werden, welche nach *Vivien*'s Vorschrift aus guter Knochenkohle durch Auswaschen mit Salzsäure und Wasser mit nachfolgendem Glühen bereitet ist.

d) Polarisation der Melasse. Das halbe Normalgewicht Melasse gelöst, wird mit thunlichst viel Bleiessig geklärt und zu 100 aufgefüllt; das Ergebnifs der Analyse wird, ohne Correctur für das Volumen des Niederschlages, berechnet durch Multiplication der im 200^{mm}-Rohre be-

obachteten Ablenkung mit 2 bezieh. der im 100mm-Rohre beobachteten Ablenkung mit 4.

2) *Bestimmung des Invertzuckers.*

a) Qualitativ.

Behufs Ausführung der qualitativen Invertzuckerbestimmung wird bezüglich der Menge der Substanz und der *Fehling*'schen Lösung, sowie der Dauer des Kochens genau so verfahren, wie bei quantitativen Bestimmungen. Ergibt sich dabei keine oder eine nicht wägbare Ausscheidung von Kupferoxydul, so ist die Untersuchung nicht weiter zu verfolgen; anderenfalls wird sie quantitativ zu Ende geführt.

b) Quantitativ.

Wird für Rohzucker oder Melasse die Bestimmung der reducirenden Substanz gefordert, so kann, falls die Beschaffenheit des Musters dazu nöthigt, dieselbe in einer vorher mit Bleiessig geklärten Lösung vorgenommen werden.

Die Bestimmung soll auch ferner erfolgen nach dem Verfahren, welches die im J. 1885 eingesetzte Invertzucker-Commission angenommen hat und welches in der Vereins-Zeitschrift Jahrg. 1886 S. 6 und 7 veröffentlicht ist. Bei Anwendung dieses Verfahrens ist jedoch ganz besondere Aufmerksamkeit auf die Reinheit der zur Herstellung der *Fehling*'schen Lösung benutzten Reagentien zu richten. Gute *Fehling*'sche Lösung soll gegen chemisch reinen Zucker bei Innehalten der Arbeitsvorschrift ein Oxydationsvermögen von mindestens 16 und höchstens 22mg Kupfer zeigen. Die Verwendung der *Soldaini*'schen Lösung ist für Handelsanalysen zu vermeiden.

Wird bei der quantitativen Analyse weniger als 50mg Kupfer gewogen, so gilt Invertzucker als „quantitativ nicht bestimmbar“.

Melasse mit nicht mehr als 1 Proc. Invertzucker ist wie fester Zucker zu untersuchen und das Ergebnifs nach der *Herzfeld*'schen Tabelle zu berechnen.

Melasse mit mehr als 1 Proc. Invertzucker wird zwar in gleicher Weise untersucht, jedoch unter Anwendung von weniger Substanz von der zur Analyse genommenen Melasse entsprechend dem steigenden Gehalte an Invertzucker, nach der in den Ausführungsvorschriften zum Zuckersteuergesetze Anlage B unter I gegebenen Anleitung. Bei Berechnung des Ergebnisses sind die Tabellen von *Meissl* bezieh. von *Hiller* zu benutzen: siehe den *Herzfeld*'schen Bericht in der Vereins-Zeitschrift 1890 Märzheft S. 191, bezieh. die als Anhang hier beigefügte Arbeitsvorschrift.

3) *Zuckerbestimmung in der Melasse nach Clerget.*

Eine Klärung durch Bleiessig findet nicht statt. Das halbe Normalgewicht an Melasse wird direkt im 100cc-Kolben nach der Vorschrift

in Anlage B der Ausführungsbestimmungen zum Zuckersteuergesetze (vgl. die als Anhang beigefügte Arbeitsvorschrift) invertirt; nach Auffüllen bis zur Marke wird, falls nöthig, mit extrahirter Kohle geklärt. Das Ergebnifs wird nach der Formel $\frac{100\,S}{132{,}66}$ für 20° C. Temperatur berechnet; bei abweichender Temperatur erfolgt die Correctur entweder nach der *Tuchschmidt*'schen Formel $\frac{100\,S}{132{,}66 - \frac{1}{2}t}$ oder nach der Formel $J20 = Jt + 0{,}0038\,S(20 - t)$.

4) ***Bestimmung der Raffinose.***

a) Die Bestimmung der Raffinose erfolgt nur bei Producten der Melasseentzuckerung. Zu verfahren ist nach der obigen Inversionsvorschrift bezieh. nach Anlage B der Ausführungsbestimmungen zum Zuckersteuergesetze. Das Ergebnifs ist jedoch nicht nach der dort angegebenen Formel zu berechnen, sondern nach der Formel: $Z = \frac{0{,}5124\,P - J}{0{,}8390}$ und $R = \frac{P - Z}{1{,}852}$. Vgl. die Tabelle II im *Herzfeld*'schen Berichte, Vereins-Zeitschrift 1890 Märzheft S. 199.

b) Bei Producten mit mehr als 2 Proc. Invertzucker ist von Bestimmung der Raffinose mittels der Inversionsmethode Abstand zu nehmen.

Diesem Entwurfe ist als Anhang nachstehende *Arbeitsvorschrift* für die Invertzuckerbestimmung beigefügt:

Bereitung der Fehling'schen Lösung. a) 34g,639 krystallisirter Kupfervitriol werden mit 500cc Wasser übergossen und gelöst, der Kupfervitriol darf nicht verwittert sein.

b) 173g Seignettesalz werden mit 400cc Wasser übergossen, dann 100cc Natronlauge, welche 500g Natronhydrat im Liter enthält, zugesetzt und nach dem Lösen filtrirt.

Ausführung der Analyse. Zur Invertzuckerbestimmung wird man im Allgemeinen die mit Bleiessig und Thonerde oder mit letzterer allein geklärte Flüssigkeit benutzen können, ohne dafs das Blei entfernt zu werden braucht, nur bei Anwendung eines sehr grofsen Ueberschusses von Blei oder im Falle die Flüssigkeit viel alkalische Erden enthält, ist es nothwendig, dieselbe noch nachträglich mit Soda zu behandeln. Im ersteren Falle verwendet man zur Analyse 38cc,4 der Polarisationsflüssigkeit (26g,048 : 100), welche man durch Wasserzusatz auf 50cc bringt, im zweiten z. B. 18g Substanz, welche mit Bleiessig auf 75 aufgefüllt werden, davon werden 50 mit kohlensaurem Natron zu 60cc verdünnt und hiervon wiederum 50 zur Analyse verwandt. Oder man nimmt 46cc,07 der Polarisationsflüssigkeit, füllt mit kohlensaurem Natron zu 60cc auf und verwendet 50cc davon zur Analyse.

Stets mufs die Zuckerlösung behufs der Invertzuckerbestimmung

filtrirt werden. Enthält ein Zucker keine mit Bleiessig fällbaren Substanzen, so löst man beispielsweise 20g zu 100, filtrirt und verwendet vom Filtrate 50cc. Die Filtration darf nie unterlassen werden, da Holztheile und andere mechanische Verunreinigungen das Resultat beeinflussen können. — Es müssen stets 10g Substanz zu 50cc gelöst zur Analyse verwendet werden, falls die *Herzfeld*'sche Tabelle benutzt werden soll.

50cc der wie eben angegeben bereiteten Zuckerlösung werden mit 50cc *Fehling*'scher Lösung (25cc Seignettesalz-Natronlauge und 25cc Kupferlösung) in eine *Erlenmeyer*'sche Kochflasche gebracht, gut umgeschwenkt und möglichst rasch über einem Drahtnetze, welches eine Asbestpappe mit kreisförmigem Ausschnitte von 6cc,5 im Lichten bedeckt, unter Benutzung eines Dreibrenners zum Sieden erhitzt. Sobald in 3 bis 4 Minuten der Kochpunkt eingetreten ist, den man von dem Moment an rechnet, wo Blasen nicht nur aus der Mitte, sondern auch am Rande des Gefäſses aufsteigen, wird genau 2 Minuten mit der kleineren Flamme eines Einbrenners im Kochen erhalten. Zur Zeitbestimmung bedient man sich zweckmäſsig, wenn man viele Bestimmungen ausführen muſs, statt einer gewöhnlichen Secundenuhr einer kleinen Sanduhr, welche nach 2 Minuten eine Glocke ertönen läſst. Alsdann wird die Kochflasche sofort von der Flamme entfernt und 100cc kaltes, luftfreies, destillirtes Wasser in dieselbe gebracht, um den Inhalt rasch abzukühlen und so nachträgliche Abscheidung von Kupferoxydul zu verhindern, und von einer guten Luftpumpe sofort durch das gewogene Asbestrohr abfiltrirt. Man befeuchtet den Asbest vorher mit etwas Wasser. Nachdem die Flüssigkeit abgelaufen ist, bringt man den Niederschlag zweckmäſsig mit kaltem Wasser unter Zuhilfenahme einer Federfahne auf das Filter. weil bei solcher Behandlung das lästige Anhaften des Kupferoxyduls an den Gefäſswänden nicht in dem Maſse eintritt, als bei der Anwendung von heiſsem Wasser, und wäscht erst, nachdem der Niederschlag vollständig in das Asbeströhrchen gespült worden ist, mit 300 bis 400cc siedend heiſsem Wasser aus. Während des Abfiltrirens thut man gut. einen kurzhalsigen Trichter lose auf das Asbeströhrchen zu setzen, den man beim Auswaschen durch einen gröſseren ersetzt, welcher durch einen dicht schlieſsenden Kautschukstopfen auf dem Rohre befestigt wird. Während des ganzen Filtrirens hat man Acht, daſs die Flüssigkeit im Asbeströhrchen niemals ganz abläuft. Ist das Auswaschen vollendet, so deckt man noch mit etwa 20cc absolutem Alkohol, nach Belieben darauf auch noch mit Aether ab und bringt das Röhrchen in einen auf 130 bis 200^0 erhitzten Trockenschrank.

Sobald dasselbe genügend getrocknet ist, erhitzt man denjenigen Theil, wo das abfiltrirte Kupfer über dem Asbest liegt, über einem Brenner bis zum schwachen Glühen, um die Oxydation des Kupferoxyduls zu Kupferoxyd zu bewirken und dabei vorhandene organische Substanz zu verbrennen. Diese Procedur darf nicht unterlassen werden.

da bei Bestimmung geringer Invertzuckermengen im Zucker augenscheinlich stets eine organische Kupferverbindung neben Kupferoxydul ausfällt, deren Natur noch nicht bekannt ist.

Das auf diese Weise präparirte Rohr wird sodann mittels eines Kautschukstopfens vor einen Wasserstoffapparat gespannt, welcher möglichst arsenfreies Gas entwickelt. Zweckmäfsig verlängert man die verengerte Stelle des Rohres durch Ansetzen eines Kautschukschlauches und Glasröhrchens, um den Luftzutritt zu verhindern, und reducirt das Kupferoxyd durch langsames Erwärmen im Wasserstoffstrome. Sobald die Reduction vollendet, was in wenigen Minuten der Fall ist, läfst man im Wasserstoffstrome erkalten, wobei das gebildete Wasser, welches sich zum Theil im Halse des Rohres angesetzt hat, völlig verflüchtigt wird, ohne dafs besonderes Erwärmen der betreffenden Stellen nöthig wäre. Das erkaltete Rohr wird in den Exsiccator gebracht und nach einer Viertelstunde gewogen. Als Exsiccator benutzt man ein hohes Standgefäfs, zum Wägen befestigt man das Rohr in einer Drahtschlinge.

Statt über Asbestfilter kann man den Niederschlag auch über ein mit Flufssäure ausgewaschenes Papierfilter filtriren. Man wäscht denselben zunächst mit kaltem Wasser, darauf mit 300 bis 400^{cc} heifsem aus, verascht im Platintiegel und reducirt das Kupferoxyd in demselben im Wasserstoffstrome, welchen man in der bekannten Weise in den mit einem durchlöcherten Thondeckel bedeckten Tiegel leitet.

Wenn man in dieser Weise verfährt, wird von dem Papiere nur sehr wenig Kupfer aus der Lösung zurückgehalten. Um über diesen Punkt Klarheit zu gewinnen, eventuell auch eine Correctur anzubringen, führt man bei Verwendung neuer Papiersorten jedesmal zunächst eine blinde Bestimmung aus, wäscht das Filter wie vorgeschrieben aus und bestimmt die Menge des in der Asche verbleibenden Kupferoxyds. Von den bekannten *Schleicher und Schüll*'schen aschenfreien Filtern von 9^{cm} Durchmesser wird in der Regel nicht mehr als 1^{mg} Kupferoxyd zurückgehalten.

Beträgt die Menge des reducirten Kupferoxyduls nicht mehr, als 0^{g},1 Kupferoxyd entspricht, so kann man bei Handelsanalysen die Reduction zu metallischem Kupfer unterlassen und sich damit begnügen, das Oxydul durch Glühen behufs Wägung in Oxyd überzuführen. Zur Benutzung der auf S. 191 stehenden Tabelle mufs die gefundene Menge des letzteren selbstverständlich zunächst auf Kupfer umgerechnet werden.

Die Untersuchung von Melassen wird genau so ausgeführt wie die fester Zucker, d. h. es werden 10^{g} Substanz zu 50^{cc} gelöst mit 50^{cc} *Fehling*'scher Lösung behandelt. Das Entbleien, welches hier selten wird unterbleiben können, hat mit Rücksicht auf einen Kalkgehalt stets mit kohlensaurem, nicht mit schwefelsaurem Natron zu erfolgen.

Gewisse Melassen geben, auf diese Weise untersucht, Abscheidungen

Tabelle zur Berechnung des Procentgehaltes an Invertzucker aus dem gefundenen Kupfer bei Anwendung von 10g Substanz zur Analyse.

Cu mg	Invertzucker Proc.	Cu mg	Invertzucker Proc.
50	0,05	185	0,76
55	0,07	190	0,79
60	0,09	195	0,82
65	0,11	200	0,85
70	0,14	205	0,88
75	0,16	210	0,90
80	0,19	215	0,93
85	0,21	220	0,96
90	0,24	225	0,99
95	0,27	230	1,02
100	0,30	235	1,05
105	0,32	240	1,07
110	0,35	245	1,10
115	0,38	250	1,13
120	0,40	255	1,16
125	0,43	260	1,19
130	0,45	265	1,21
135	0,48	270	1,24
140	0,51	275	1,27
145	0,53	280	1,30
150	0,56	285	1,33
155	0,59	290	1,36
160	0,62	295	1,38
165	0,65	300	1,41
170	0,68	305	1,44
175	0,71	310	1,47
180	0,74	315	1,50

von grünen Kupferverbindungen, wodurch die Bestimmung des Invertzuckers nach der üblichen Methode darin unmöglich gemacht wird. In der Regel läfst sich in solchen Producten die Invertzuckerbestimmung ausführen, wenn man verdünntere Lösungen der Substanz anwendet, also z. B. nur 5g statt 10g Melasse zu 50cc gelöst mit 50cc *Fehling*'scher Lösung behandelt. Man multiplicirt das erhaltene Kupfer alsdann mit 2 und benutzt erst darauf die Tabelle, um den Invertzuckergehalt zu berechnen. In Ermangelung eines besseren und genaueren empfiehlt es sich, dieses Verfahren für die Untersuchung derjenigen Melassen, welche bei der Untersuchung von 10g zu 50cc den erwähnten Uebelstand zeigen, allgemein anzuwenden. (Fortsetzung folgt.)

Ein amerikanisches elektropneumatisches Eisenbahn-Blocksignal.

Die *Union Switch and Signal Co.* in Pittsburg, Pa., hat ein ganz selbsthätiges elektropneumatisches Blocksignal erdacht, welches auf der Bahnstrecke zwischen Jersey City und Bergen Point der Central Railroad of New Jersey in Gebrauch ist; es ist dies eine viergeleisige Bahn, auf welcher täglich eine grofse Anzahl von Zügen verkehrt. Um alle Verkehrsarten zu schützen, ist die Block-

signalanlage auf alle vier Geleise erstreckt worden. Wegen der grofsen Zahl der sehr schnell fahrenden Züge sind die Blockabschnitte nur kurz gemacht worden: sie haben 300 bis 750^m Länge (1000 bis 2500 Fufs).

Die Signale werden nach dem Scientific American. 1890 Bd. 62 * S. 209, mit je 2 Signalflügeln für jedes Geleise gegeben. welche auf demselben Mast über einander angebracht sind. Der obere Flügel ist am freien Ende glatt abgeschnitten. der untere ist schwalbenschwanzförmig. Wenn der obere Flügel wagerecht steht. zeigt er an. dafs ein Zug im nächsten Blockabschnitte ist; wenn derselbe seinen Weg fortsetzt. wird auch der untere Flügel auf „Gefahr“ oder „Vorsicht“ gestellt. Wenn der Zug diesen so geschützten Abschnitt verläfst. fällt der obere Flügel herab. der untere. schwalbenschwanzförmige aber bleibt auf „Vorsicht“ stehen, bis der Zug auch den nächstfolgenden Abschnitt verlassen hat, also um zwei Abschnitte vom Signal entfernt ist. Das obere Signal heifst deshalb das Nahsignal (home signal). das untere das Fernsignal (distant signal).

Jeder Flügel ist mit einem Gegengewichte versehen und wird von diesem wagerecht. d. h. auf „Gefahr“ gestellt. wenn er sich selbst überlassen ist. Genau unter jedem Flügel ist ein pneumatischer Stiefel mit einem einfach wirkenden Kolben. dessen Kolbenstange auf den zweiten Arm des Gegengewichthebels wirkt. Wenn daher das Gegengewicht den Flügel wagerecht stellt, so ist der Kolben in seiner höchsten Stellung im Stiefel; dies ist also die Normalstellung des ganzen Apparates. Oben am Stiefel befindet sich ein Ventil, welches elektrisch geöffnet wird. durch eine Feder aber sich selbsthätig schliefst. Zu dem Ventile führt ein Rohr aus einem Druckluftbehälter. Oberhalb des Ventils ist ein Elektromagnet. dessen Anker mit der Ventilstange verbunden ist. Wenn ein elektrischer Strom durch den Elektromagnet gesendet wird, öffnet sich demnach das Ventil. die verdichtete Luft wird oberhalb des Kolbens zugeführt. der Kolben niedergedrückt und dabei zugleich der Flügel gesenkt, das Gegengewicht aber gehoben.

Bücher-Anzeigen.

Lehrbuch der Gotischen Constructionen von *Ungewitter* (vgl. 276 600). Lieferung 4.

Mit dieser Lieferung. welche das Kapitel über Pfeiler abschliefst, und die Grundrifsbildung der Kirchen und Thüren enthält. liegt der erste Band des Werkes fertig vor.

Die galvanische Metallplattirung und Galvanoplastik. Gründliche Anleitung für galvanische Vernickelung, Verkupferung, Vermessingung, Versilberung, Vergoldung, Verzinnung, Oxydirung u. s. w. und Galvanoplastik. Anleitung zum Glanzschleifen. Von ***W. Pfanhauser***. 3. Aufl. Wien. Spielhagen und Schurich. 341 S. 6 Mk.

Der Schwerpunkt des Werkes ist in der praktischen Anleitung zur Ausübung der einschlagenden Arbeiten zu finden; hier zeigt sich der Verfasser zu Hause und versteht es. seine Darstellungen verständlich zu machen. Die theoretischen Erörterungen entsprechen nicht immer dem neuesten Standpunkte der Wissenschaft, weder im elektrischen noch im chemischen Theile; dadurch wird jedoch die praktische Brauchbarkeit nicht beeinträchtigt.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart.

Dampfmaschinen der Pariser Weltausstellung 1889; von Fr. Freytag,

Lehrer der Technischen Staatslehranstalten in Chemnitz.

(Schlufs des Berichtes S. 162 d. Bd.)

Mit Abbildungen auf Tafel 12 und 13.

Jean und Peyrusson in Lille (Nordfrankreich) hatten eine liegende Condensationsmaschine von 350mm Cylinderdurchmesser und 900mm Kolbenhub ausgestellt, welche mit 70 Umdrehungen in der Minute, 6at Dampfspannung und 1/8 Cylinderfüllung einen Effect von 62 HP ergab (Fig. 36 und 37).

Die auf dem bayonnetförmigen Balken angebrachte Aufsensteuerung bethätigte zwei auf dem Rücken des Cylinders liegende Einlafsschieber, welche von den unterhalb desselben angeordneten Auslafsschiebern vollständig getrennt arbeiteten.

Durch die von der Schwungradwelle aus betriebene doppelt gekröpfte Steuerwelle *A* wird, wie in Fig. 36 und 37 Taf. 12 ersichtlich, mittels je einer angreifenden Stange *a* eine mit der letzteren verbundene Fallklinke hin und her bewegt und nimmt hierbei durch die in ihrer Mitte schwalbenschwanzförmig eingelassene Stofsplatte einen stählernen Würfelanschlag mit, welcher im oberen gegabelten Ende eines auf der Welle *c* befestigten Doppelhebels liegt, dessen unteres Ende mit dem betreffenden Einlafsschieber durch eine Stange verbunden ist.

Der vom Regulator beeinflufste Anschlag *d* bewirkt je nach der Geschwindigkeit der Maschine ein früheres oder späteres Heben der Fallklinke und damit ein Lösen der Verbindung zwischen dem Stahlwürfel und Stofsplatte, so dafs unter Mitwirkung eines durch die Stange *l* und Hebel *s* mit der Welle *c* verbundenen Luftbuffers die Schieber schnell in ihre ursprüngliche Lage zurückkehren. Die Auslafsschieber werden von einer am Kreuzkopf befestigten, eigenthümlich geformten Knagge in der Weise gesteuert, dafs, bevor der erstere das Ende seines Hubes erreicht, die Knagge gegen je eine stets in Oel getauchte Rolle schlägt, welche das Ende eines am Bayonnetbalken gelagerten Doppelhebels bildet, dessen anderer Arm mit der Stange des betreffenden Auslafsschiebers verbunden ist.

Von der Form und Befestigung dieser Knagge hängt der Compressionsgrad bezieh. die Gröfse der Vorausströmung des Dampfes im Cylinder ab.

Eine mit cylindrischen Drehschiebern ausgerüstete, nach dem Hammersystem gebaute Maschine der Firma *Mégy, Echeverria et Bazan* in Paris zeigen die Abbildungen Fig. 38 bis 43 Taf. 12 und 13. Der durch das Einlafsventil *A* vom Kessel kommende Dampf strömt zunächst in die mit einem vom Regulator bethätigten Drosselventil versehene Büchse *B* und

geht von hier durch die beiden anschliefsenden Rohre $C C_1$ nach den an den Cylinderenden gelegenen Schiebern $D D_1$, welche sich um je einen mit zwei gegenüberliegenden schmalen Oeffnungen für den Einströmdampf versehenen kleinen Cylinder bewegen. Die Drehbewegung wird den in ihrem mittleren Drittel mit vier Ausschnitten versehenen Schiebern durch innerhalb der Gehäuse $E E_1$ liegende conische Räder mitgetheilt, welche unter Zwischenschaltung einer senkrechten Welle F, sowie wagerechten Welle G mittels Zahnräder von der Schwungradwelle aus betrieben werden. Da jeder der in den beiden Drehschiebern angebrachten Ausschnitte abwechselnd mit dem zugehörigen Dampfeinströmrohr und gemeinsamen Ausströmkanal communicirt, wird auf eine Umdrehung des Drehschiebers die Schwungradwelle so viel Drehungen ausführen als im Schieber Ausschnitte vorhanden sind und es deshalb möglich sein, die Maschine mit hohen Tourenzahlen laufen zu lassen, ohne dafs dabei die Drehschieber ebenfalls entsprechende grofse Geschwindigkeiten annehmen müfsten.

In der in Fig. 38 ersichtlichen Stellung öffnet der obere Schieber den Einströmkanal im Cylinder und gestattet durch die in dem kleinen Innencylinder angebrachten Oeffnungen die Zufuhr frischen Dampfes über den Kolben so lange, bis der in der gezeichneten Pfeilrichtung sich drehende Schieber diese Oeffnungen wieder geschlossen hat; der untere Schieber D_1 hält dagegen in derselben Zeit die Oeffnungen seines Innencylinders geschlossen und läfst den vordem im Cylinder wirksam gewesenen Dampf austreten.

Solange nun die kleinen, innerhalb der Schieber liegenden Cylinder I in derselben Lage bleiben, ist die Expansion eine feste, ändert man dagegen die Relativlage derselben hinsichtlich der Schieber, so lassen sich auch mit dieser Steuerung veränderliche Expansionen bewirken. Zu dem Zwecke sitzen auf eingeschraubten Zapfen der kleinen Cylinder conische Räder, welche mit ebensolchen auf der senkrechten Welle K befestigten Rädern in Eingriff stehen und eine Drehbewegung ausführen, sobald der auf der senkrechten Welle K befestigte wagerecht liegende Hebel J von Hand verstellt wird.

Diese Aenderung des Expansionsverhältnisses wird man indefs nur dann vornehmen, wenn die Maschine unter ganz von einander abweichenden Bedingungen eine gewisse Leistung entwickeln soll, da die Regelmäfsigkeit der Bewegung in gewöhnlichen Fällen schon durch den in Fig. 42 Taf. 12 abgebildeten Regulator gesichert ist, welcher, wie bereits oben bemerkt, ein in der Büchse B untergebrachtes, entlastetes Drosselventil bethätigt.

Der in einer am äufsersten Ende der Schwungradwelle sitzenden Scheibe L untergebrachte Regulator besteht aus den beiden Gewichten m, welche sich gegen aus Stahlblechen gebildete Federn r legen, deren stärkere Enden am inneren Umfange der Scheibe L festgeschraubt sind

und durch je eine über die mit entgegengesetztem Gewinde versehenen Stangen *l* greifende Hülse *n* mit der Muffe *p* verbunden sind, so dafs, wenn sie sich in Folge gröfserer oder geringerer Geschwindigkeit der Maschine von der Achse entfernen oder sich derselben nähern, auch die Muffe *p* in dem einen oder anderen Sinne eine Drehbewegung erleidet: da die letztere als Schraubenmutter über einem mit vier nicht fortgesetzten Schraubengängen versehenen Ringe *q* liegt, so wird sie sich parallel der Achse fortbewegen, worauf dann der über ihr liegende Bügel *s* diese Bewegung mittels der Hebel *t* und *u* auf das in Fig. 43 Taf. 12 veranschaulichte Drosselventil überträgt. Durch Drehung der Hülsen *n* läfst sich auch die Spannung der Federn regeln und damit die festgesetzte Geschwindigkeit der Maschine ändern.

Alle mit einander arbeitenden Theile der Maschine werden von einer continuirlich arbeitenden, durch ein kleines Excenter von der senkrechten Welle *F* aus betriebenen Schmierpumpe mit Oel versorgt.

Die ebenfalls mit einem Drehschieber ausgerüstete, von den Constructeuren *A. L. et C. Taverdon* entworfene rotirende Ausstellungsmaschine zeigen die Abbildungen Fig. 44 und 45 Taf. 13.

Die Steuerung besteht hier aus einem conischen, mit zwei schlitzartigen Oeffnungen versehenen Hahn *a*, welcher durch zwei gleich grofse Stirnräder von der Schwungradwelle aus seine Drehbewegung erhält, demnach dieselbe Anzahl von Umdrehungen macht wie die letztere und in einem Gehäuse *b* untergebracht ist, welches fünf gleich lange Ausschnitte besitzt, von denen der folgende stets nur einen gewissen Betrag breiter ist, als der vorhergehende.

Der vom Kessel kommende Dampf strömt in den ringförmigen Raum *V* des Schieberkastens und von hier durch Löcher *n* in die Ausbohrung einer mit dem Hahn *a* fest gemachten, ebenfalls mit zwei schlitzartigen Oeffnungen versehenen Welle *g*.

Wenn der Ausschnitt *1* im Hahngehäuse mit dem nach dem Cylinder führenden Dampfeinströmkanal *c* communicirt, so wird erst dann Dampf in den ersteren eintreten können, wenn einer der beiden Schlitze des Drehschiebers mit dem Ausschnitte *1* zusammentrifft, und die Dauer der bei jeder halben Umdrehung der Maschine stattfindenden Dampfeinströmung je nach der Breite des mit dem Kanal *c* in Verbindung stehenden Ausschnittes des Hahngehäuses eine veränderliche sein.

Bringt man deshalb mit Hilfe eines Handrades *B* den einen oder anderen dieser Ausschnitte mit dem Kanal *c* in Verbindung, so läfst sich die Dauer der Dampfeinströmung in den Cylinder, welche ihr Maximum erreicht, wenn die Oeffnung *5* mit dem Kanal *c* communicirt, nach Belieben regeln.

Der Regulator besteht aus einer Kautschukbirne *C*, welche bei *r* auf der hohlen Welle *g* des Drehschiebers und bei *x* auf der ebenfalls hohlen, innerhalb der ersteren liegenden Welle *t* befestigt ist: die letz-

tere trägt an ihrem einen Ende einen kleinen, in der Ausbohrung der Welle *g* sich führenden Kolben *d*.

Bläht sich die Kautschukbirne in Folge wachsender Geschwindigkeit der Maschine auf, so tritt eine Verschiebung der hohlen Welle *t* nach rechts ein und der kleine Kolben *d* schliefst die Dampfdurchlafsöffnungen *n* mehr oder weniger, so dafs der Dampf mit entsprechend niederer oder höherer Spannung in den Hohlraum der Welle *g* gelangt.

Die bei Geschwindigkeitsänderungen eintretenden Bewegungen der Kautschukbirne werden auch dazu benutzt, dem in den Cylinder tretenden Dampf eine gewisse Menge Oel beizumengen; zu dem Zwecke liegt das mit Ventil versehene Ende der Stange *t* in einem kleinen, mit Oel gefüllten Cylinder *e* und sowie sich die Birne *C* öffnet, saugt die in diesem Cylinder als Kolben fungirende, nach rechts gehende Stange aus einem oberen mit Rückschlagventil versehenen Behälter eine entsprechende Menge Oel an, welches beim darauf folgenden Schliefsen der Birne, wenn die Stange *t* sich nach links bewegt bezieh. wieder in den Cylinder eindringt, aus diesem verdrängt wird, und in die Bohrung der ersteren tretend, sich mit dem durch die Oeffnungen *n* eintretenden Dampf mischt.

Der bei jeder halben Umdrehung der Maschine durch den Kanal *c* in den Cylinder tretende Dampf bringt durch zwei den Kolben bildende Abdichtungsklappen eine in diesem excentrisch liegende Scheibe in Drehung.

Mit der kleinsten Füllung und 1000 Umdrehungen in der Minute leistet der Motor 2,33 HP und verbraucht ungefähr 5k Dampf für Stunde und Pferd, während mit voller Füllung eine Leistung von 7,55 HP erreicht und an Dampf 14k,6 für Stunde und Pferd gebraucht wird.

Die Maschine läfst sich auch mit Druckwasser betreiben, wobei dasselbe durch den auf Fig. 45 ersichtlichen Kanal *W* in den Cylinder tritt.

Die von der *Compagnie de Fives-Lille* in Paris ausgestellte, liegende Condensationsmaschine hatte 350mm Cylinderdurchmesser und 1100mm Kolbenhub; sie soll mit 5at,3 Dampfspannung im Schieberkasten, einem Füllungsverhältnisse von 0,1, sowie 50 Umdrehungen in der Minute 115 Indicatorpferd entwickeln und zeigte dieselbe Construction, wie die 1886 **260***49 beschriebene, von der Firma für das Wasserwerk in Lille erbaute Maschine von 850mm Cylinderdurchmesser und 1600mm Kolbenhub, nur erfolgte die Bewegung der Auslafsschieber hier nicht ruckweise durch ein Daumenexcenter, sondern unter Zwischenschaltung eines am Bayonnetbalken gelagerten ungleicharmigen Doppelhebels mittels Stangen von einem auf der Schwungradwelle befestigten Excenter aus.

Chaligny et Cie. in Paris hatte eine liegende, 55pferdige Verbundmaschine mit 280 bezieh. 485mm Cylinderdurchmesser und 500mm Kolbenhub zur Ausstellung gebracht, welche, mit Condensation arbeitend, bei normalem Betriebe 90 Umdrehungen in der Minute machte und sowohl auf ein gemauertes Fundament festgelegt, wie auch als Locomobil-

maschine auf einen Dampfkessel montirt werden konnte. Im ersteren Falle ruht das Maschinenbett auf zwei kastenförmig gegossenen, mit dem Fundament verschraubten Sockeln, von denen der die beiden Cylinder stützende in seinem Inneren die zur Ein- und Ausströmung des Dampfes dienenden Rohre aufnimmt. Aus der untenstehenden Tabelle sind die Leistungen, der Dampfverbrauch für Stunde und Pferd bei einer Kesselspannung von 6^{at}, die Gewichte, der gegenwärtige Preis und einige Abmessungen dieser Maschinen zu ersehen:

Leistung mit Condensation		Leistung ohne Condensation		Anzahl der Umdrehungen in der Minute	Durchmesser des Schwungrades	Mit Condensation			Ohne Condensation		
Normal	Maximal	Normal	Maximal			Dampf-verbrauch für das Stundenpf.	Gewicht in Tonnen	Preis in Fr.	Dampf-verbrauch für das Stundenpf.	Gewicht in Tonnen	Preis in Fr.
20	28	18	26	110	1,750	11,5	5,1	10000	14	4,1	7800
26	38	24	34	105	1,800	11	6	11300	13,7	5	9000
32	46	28	40	100	2,000	10,5	7	12800	13.3	5,8	10200
44	62	40	55	95	2,250	10	8,2	14600	12,5	7	12000
55	80	50	72	90	2,500	9	11	17800	11,5	9,5	15000
70	100	65	90	85	2,750	8,7	12,7	21000	11	11,2	18000
100	150	90	130	80	3,500	8	15,5	25500	10.2	13.3	22500

Die Dampfvertheilung des kleinen Cylinders regelt ein einfacher Muschelschieber, dessen Hub von Hand veränderlich eingestellt werden kann; zu dem Zwecke ist das auf der Schwungradwelle befestigte Steuerungsexcenter mit dem untersten Ende einer mit dem Maschinenbett gelenkig befestigten Coulisse verbunden, in welcher sich ein am Ende der Schieberstange sitzender Stein bewegt, dessen jedesmalige Lage durch eine mit der Coulisse verbundene Schraube bestimmt wird.

Der Regulator beeinflufst ein kleines entlastetes Drosselventil und die hinter dem grofsen Cylinder liegende Luftpumpe wird von der verlängerten Kolbenstange betrieben.

Eine wenig Platz einnehmende und mit grofser Regelmäfsigkeit laufende, deshalb für elektrische Beleuchtungszwecke vorzüglich geeignete 100 bis 150pferdige stehende Verbundmaschine hatten ***Buffaud et Robatel*** in Lyon ausgestellt.

Die Cylinder werden, wie die Abbildung (Fig. 46) erkennen läfst, von einem kräftigen, hohlen Ständer getragen, der auf seinen vier Seitenflächen mit grofsen Durchbrechungen versehen ist, damit man die bewegten Theile leicht erreichen bezieh. Reparaturen an denselben gut vornehmen könne.

Der Hochdruckcylinder arbeitet mit einer *Rider*-Steuerung, welche von einem Regulator (System *Buss*) eingestellt wird; der letztere stützt sich auf ein an der Vorderfläche des Ständers angeschraubtes Consol und wird mittels eines Riemens von der Schwungradwelle aus betrieben.

Buffaud et Robatel bauen diese Maschinen in vier Gröſsen, deren Hauptabmessungen und Preise aus der nachstehenden Tabelle ersichtlich sind:

Leistung in HP	Durchmesser der Cylinder	Kolbenhub	Umdrehungen in der Minute	Preis	
				Ohne Condensation	Mit Condensation
10— 20	130 bez. 230	200	250—300	5000 Fr.	6000 Fr.
25— 45	175 „ 300	250	200—250	9000 „	10000 „
50— 80	230 „ 400	300	180—230	13000 „	15000 „
100—150	300 „ 520	350	150—200	18000 „	21000 „

Die Maximalleistung ergibt sich bei der gröſsten Geschwindigkeit und einer Dampfspannung von 8^k.

F. G. Kreutzberger's Fräserschleifmaschine.

Mit Abbildungen auf Tafel 14.

Eine wohldurchdachte Maschine zum Schleifen jeglicher Fräsewerkzeuge, Reibstähle und gewundener Bohrer hat *Kreutzberger*, Direktor der Artillerie-Werkstätten in Puteaux gebaut, deren Beschreibung nach *Revue générale*, 1890 Bd. 4 Nr. 5 * S. 33, folgt:

Gerade Cylinderfräser, einfache und doppelte Kegelfräser mit scharfem oder kreisförmig abgerundetem Uebergang, überhaupt alle Fräserarten, deren Formquerschnitt mit Kreisen oder Geraden begrenzt ist, können regelrecht, Zahn um Zahn ohne Schwierigkeiten nachgeschliffen werden, während zum Schleifen der Formfräser Schablonen verwendet werden müssen, die je nach der Formentwickelung des Fräserquerschnittes entweder bei rechtwinkeliger Schlittenverschiebung oder bei Drehung der Tischtheile zur Mitwirkung gelangen. Im ersten Falle findet eine einfache (orthogonale) Uebertragung der Berührungstellen statt, im zweiten Fall dagegen erfolgt eine Uebersetzung zwischen Formschiene und Fräserkante bei einer günstigeren Lage des Schleifrades zur schärfenden Zahnschneide, weshalb diese Art Schablonenführung bei stark ausweichendem Formquerschnitt vortheilhafteste Verwendung findet.

Die Maschine zum Fräserschleifen (Fig. 1 bis 4) besteht aus einer Tischplatte *A* mit entsprechend hohem Standfuſs, aus dem Triebwerkständer *B* für das Schleifrad und dem Schlittenwerk *F* bis *K* mit den Einspanntheilen *M N O* für das Fräsewerkstück.

Das im Ständer *B* lagernde Triebwerk enthält auf der ersten Welle *D* Fest- und Losscheibe *X* und X_1 und die Stufenscheibe *Y* für den erforderlichen Wechsel der Umlaufszahlen, ferner auf der Zwischenwelle *z* die zugehörige Stufenscheibe *y* und die auf *w* wirkende Antriebscheibe *Z*, und endlich im seitlich abgekröpften Vorderarm *T* (Fig. 4) das Klemmlager für einen kurzen Zapfen, auf welchem die Riemen-

rolle *w* frei aufläuft, während die Schleifradspindel *x* an die Rolle *w* leicht beweglich angekuppelt ist. Durch diese Anordnung wird die Schleifradspindel *x* vom Riemenzug entlastet und das so wichtige Rundlaufen derselben gesichert.

Auch ist der Wechsel der Schleifräder in der Weise erleichtert, dafs die verschiedenen Schleifräder nicht unmittelbar auf die Spindel *x* aufgeschoben, sondern durch Vermittelung eines Zwischenstückes (Fig. 5) aufgesetzt werden, wodurch der Rundlauf an Genauigkeit gewinnt. Jedes in Verwendung befindliche Schleifrad ist auf einen solchen Hilfszapfen (Fig. 5) centrisch aufgespannt und jederzeit gebrauchsfertig bereitgestellt. Vermöge des im Mitteltheil des Kegelzapfens eingeschnittenen cylindrischen Gewindstückes erfolgt die Festklemmung, wie Centrirung auf die Spindel *w* rasch und sicher. Die Riemengabel *u* gleitet mit Hilfe eines angegossenen Klemmringes *v* auf der äufseren Lagernabe, eine Anordnung, welche ebenso einfach als bequem zur Einstellung ist.

Der zweite sehr bemerkenswerthe Haupttheil dieser Maschine ist der Aufspannsupport für das zu schärfende Fräserwerkzeug.

Während das Schleifrad in festgelegter Lagerung läuft, sind sämmtliche Einstell- und Arbeitsbewegungen in den Support verlegt, deren Kreuz- und Rundschlitten mit Noniustheilungen versehen sind, welche Ablesungen bis zu $0^{mm},1$ zulassen, wobei die Einrichtung getroffen ist, dafs der Nullpunkt des unteren Stellschlittens ***G*** mit der geometrischen Achse des Drehstückes ***L*** und mit der Achsenebene der Schleifradspindel zusammenfällt, während die Nullpunktstellung des Kreistisches ***L*** die winkelrechte Stellung der Schlittenbahnen ***H*** und ***J*** bestimmt.

Hierdurch wird nach erfolgter vorheriger Abmessung des Schleifrad- und Fräserdurchmessers jede noch so feine Einstellung und Abschärfung ermöglicht.

Der Support besteht aus dem Untertheil ***F*** (Fig. 1 bis 3), welcher mittels eines einzigen Schraubbolzens an die Tischplatte ***A*** befestigt wird, darauf verschiebt sich das Kreuzstück ***G*** vermöge einer feingeschnittenen Schraubenspindel *b*, welche durch Mitverwendung der kleinen Kreistheilscheibe *g* Verschiebungen bis $0^{mm},1$ anzeigt.

Eine Theilschiene *c*, welche an den Nonius d spielt, gibt die Einstellung bezieh. die Entfernung des Nullpunktes dieser Theilung vom Schleifradmittel in positiver und negativer Richtung an. Auf der oberen Bahn von ***G*** wird der Schlitten ***H*** mit der Schraubenspindel *i* in rascher Gangart bewegt, was in sinnreicher Weise dadurch ermöglicht wird, dafs diese Spindel zur Hälfte mit rechts-, zur anderen Hälfte mit linksgängigem Gewinde versehen ist. Indem nun die entsprechenden Muttern im Schlitten ***H*** und im festgelegten Kreuzstück ***G*** angebracht sind, findet bei einmaliger Drehung dieser Spindel *i* eine Schlittenverschiebung ***H*** von der doppelten Steigungsgröfse der Spindel statt, was in Anbetracht der Selbsperrung dieser Bewegung von Wichtigkeit ist.

Zur Hubbegrenzung dienen die Klötzchen *R*, welche an eine vorstehende Seitenleiste von *H* geklemmt werden, deren Stellschrauben an einen festen Ansatz von *G* anschlagen.

Auf dem Schlitten *H* ist eine kreisrunde Auflage angegossen, zu welchem ein Drehstück mit gerader Führungswange *L* gehört. Beide Theile werden vermöge eines Klemmhebels *k* (Fig. 1), welcher an einer vorstehenden Ringleiste der Auflage *H* ansetzt, mittels einer Griffschraube k_1 in jeder beliebigen Winkelstellung festgestellt, während bei Lösung dieser Schraube eine freie Drehbewegung ermöglicht wird, die durch ein stellbares Klemmstück *f* die etwa gewünschte Hubbegrenzung erhält. Dieses Klemmstück *f* befindet sich ebenfalls auf der vorerwähnten Ringleiste, während der Hebel *k* als Anschlag wirkt.

Auf der Führungswange *L* gleitet frei der Schlittentisch *J*, welcher an seiner linken vorspringenden Seitenleiste ebenfalls ein stellbares Anschlagstück *S* bekommt, welches an einem Zapfen von *L* anschlägt.

Die Verbindung des Schlittentisches *J* mit dem Drehstück *L* ist durch einen Handhebel *P* mit der Hebelschiene P_1 in der Weise bewerkstelligt, dafs bei gelöster Schraube k_1 sowohl Drehung, als auch Verschiebung möglich ist. Die Aufeinanderfolge dieser Bewegung ist durch die entsprechenden Anschlagklötzchen *f* und *S* bestimmt, welche in diesem Fall gleichsam die Stützpunkte für die Hebelkraft abgeben.

Wird hingegen durch die Klemmschraube k_1 der Drehtisch *L* in irgend einer Winkellage festgelegt, so kann mit dem Handhebel *P* nur eine geradlinige Verschiebung des Schlittentisches *J* hervorgerufen werden.

Auf dem Schlittentisch *J* ist eine getheilte Kreisauflage *K* vorhanden, welche das Drehstück *E* trägt, das wieder zwischen Seitenleisten geführt ist. Mit der Schraube *m* werden diese Theile in der gewünschten Winkelstellung und Ausschiebung zum Drehstück *L* festgelegt. Der obere, mit einem Längsschlitz versehene Theil *M* bildet mit der Querstange *h* und den beiden Klemmarmen *N* die Aufspannvorrichtung für die auf einem Dorn geschobene Fräserscheibe. An den Armflügeln *N* sind Lappen für die Befestigung der Stellfeder *n* vorgesehen, mit welcher die Fräserscheibe in Lage erhalten wird.

Um nun die Achsenlage des Fräserdornes zur Schleifscheibe zu regeln, bezieh. eine kleine Verdrehung der Trägerarme *N N* zu ermöglichen, ist ein Klemmring *O* auf die Querstange *h* angebracht, welcher mittels einer Stellschraube O_1 und zweier Seitenschrauben (Fig. 1 und 2) gehalten wird.

An Stelle der Spitzen wird hingegen ein Kolbenfräser mit Ansatzzapfen unmittelbar in einem der beiden Trägerarme fliegend eingespannt und ebenso die Stellfeder *n* behandelt.

Sollen hingegen Fräser mit gewundenen Riffen geschliffen werden, so mufs die Stellfeder an einem festgelegten Ort, am besten in der

Spannnuth *V* des Kreuzschlittens *G* angebracht sein, soll mit der axialen Verschiebung zugleich eine Drehung des Fräsers verbunden sein.

Wie bereits bemerkt, werden Formfräsen bei Mitverwendung von Lehren (Schablonen) geschliffen und hierbei je nach der Ausgestaltung der Fräser zwei Verfahren in Anwendung gebracht.

Nachdem durch Auslösung der Spindelmutter von *b* der Stellschlitten *G* freibeweglich gemacht ist, wird derselbe vermöge eines über die Schnurrolle *C* geführten Gewichtes beständig nach rechts geschoben, diese Bewegung aber durch die am Schlitten *J* angeordnete Formlehre *Q* bezieh. Q_1 begrenzt, indem diese mit ihrer Formkante an die Stellrolle *j* sich legt. Der Rollenträger besteht aus einem Schraubstift mit feiner Einstellbewegung, einem Gabelsupport *l* und dem Winkelschlitten *t*, welcher am Vorgelegeständer ***B*** befestigt wird.

Wird ferner mit der Schraube k_1 das Drehstück ***L*** mit dem Schlitten ***H*** verkuppelt, so dafs jede Verdrehung ausgeschlossen und nur eine rechtwinkelige Kreuzverschiebung zwischen ***G*** und ***H*** möglich bleibt, so wird eine genaue Uebertragung der Schablonenform auf den Fräser statthaben, sofern die Leitrolle *j* und der Schleifscheibenrand gleiche Begrenzungskreise besitzen.

Dieses Schleifverfahren würde aber bei Fräsern mit stark ausweichendem Formquerschnitt, wie Zahnradfräsern u. s. w., ein ungenaues Ergebnifs liefern, weil die Schleifscheibe abwechselnd mit den Rändern in Wirksamkeit tritt, wie es in Fig. 6 angedeutet erscheint.

Um diesen Uebelstand zu umgehen, wird auf die Querverschiebung mittels ***H*** verzichtet, dafür aber hauptsächlich die Verdrehung des Drehstückes ***L***, ***J*** in Anwendung gebracht, wobei der Schlitten *G* frei beweglich bleibt. Hierdurch gewinnt man eine bedeutende Uebersetzung zwischen Formquerschnitt des Fräsers und Schablone und den weiteren Vortheil, dafs die Schleifscheibe sich annähernd winkelrecht zur Tangente im Berührungspunkte der Fräsercurve stellt.

Alsdann wird der Hebel ***P***, P_1 an den Schlitten *G* und an die Tischplatte *A* gekuppelt, während an ***J*** der Griffknopf ***P*** zur Bethätigung belassen bleibt. Der Schleifvorgang wird Zahn um Zahn in der Weise durchgeführt, dafs die Formfräse mit dem abzuschärfenden Zahn an die Stellfeder *n* gedreht und mit derselben gehalten wird, während entweder durch Bethätigung der Schraubenspindel *i* der Schlitten ***H*** sammt den beschriebenen Theilen sich längsseits des Schleifrades bewegt, wobei durch Einwirkung des Belastungsgewichtes an *G* derselbe der Form der Schablone gleichzeitig folgt, oder indem durch Drehung des Obertheiles ***J*** mit der linken Hand bei gleichzeitigem Andruck an die Schablone mittels des Handhebels ***P*** der Fräsezahn am Schleifrad vorbeigeführt wird. Umständlich bleibt immerhin bei Formfräsern mit gewundenen Fräsezähnen die Anbringung der Stellfeder *n*. In diesem Fall wird die in *V* eingespannte Stellfeder möglichst breit zu machen sein, damit bei

der relativen Verschiebung oder Verdrehung der Eingriff mit dem Fräsezahn nicht verloren geht.

Als Erklärung, wie die Einstellung durchzuführen ist, möge das in Fig. 7 zur Anschauung gebrachte Beispiel dienen.

Mit einem Schleifrade von 50^{mm} Durchmesser sind die Zähne einer Fräserscheibe von 81^{mm} Durchmesser, deren Mantelfläche nach einem Kreise von 50^{mm} Halbmesser geballt ist, auf 80^{mm} Durchmesser nachgeschliffen worden.

Da der Nullpunkt der Schlittentheilung (*d c*) genau die Lage des Drehstücksmittels ***L*** unter der Spindelachse x angibt, so mufs bei der convexen Form des Fräsermantels dieses Mittel in die Entfernung $50 + 25 = 75$ gebracht werden. Alsdann wird der Fräserträger ***K*** bis zur Berührung der Fräse an das Schleifrad angeschoben und mittels der Schraube *m* festgestellt. Hierauf wird der Schlitten ***G*** mit der Schraubenspindel *b* um $0^{mm},5$ vorgerückt, was bei *g* abzulesen ist. Dieser Vorschub entspricht der Abminderung des Fräsedurchmessers von 81 auf 80^{mm}. Nun wird für jeden Fräsezahn der Drehtisch mittels des Handhebels ***P*** in Schwingung versetzt und derart Zahn um Zahn nachgeschärft.

Ist ferner an diesem geballten Fräsetheil noch ein kegelförmiges Stück angesetzt, so wird die Ausschwingung mittels eines Stellklötzchens *f* begrenzt und die geradlinige Verschiebung des Oberschlittens ***J*** eingeleitet. Wenn aber der Fräser aus zwei Kegeltheilen zusammengesetzt, die scharf (also ohne Abrundung) zusammenstofsen, so wird das Mittel des Drehstückes ***L*** in den Abstand $0 + 25 = 25$ eingestellt, und die Schlittenverschiebung mit ***P*** und *i* auf einander folgend durchgeführt, wobei für den einen Kegeltheil die Schräglage des Aufspanndornes gegen den Kreuzschlitten ***H*** und für den andern die Lage des Stellklötzchens *f* auf der Leiste der Kreisunterlage mafsgebend ist.

Wenn aber der Fräser aus einem Hohlkehlen-, einem Cylinder- und einem Kegeltheil (Fig. 8) zusammengesetzt ist, so mufs der Schleifvorgang für einen Zahn in zwei Abtheilungen zerlegt werden, und zwar entweder Kegel mit Hohlkehle, oder Hohlkehle und Cylinder auf einmal.

Vorrichtung zum Schleifen gewundener Bohrer (Fig. 9 und 10).

Die soeben beschriebene Maschine wird auch zum Schleifen von Spiralbohrern eingerichtet, indem an Stelle des Fräserträgers ***K***, ***E***, ***M*** die in Fig. 9 und 10 dargestellte Vorrichtung auf den Oberschlitten ***J*** gesetzt wird.

Diese besteht aus der Gabelplatte ***D*** und einer Platte ***C*** mit den Lagern ***A*** und ***B*** für den Bohrer und der Gegenspitze *b*. In das Vorderlager ***A*** wird eine, dem Bohrerdurchmesser entsprechende Büchse *a* eingesetzt, während der Bohrer mittels eines aus *c* und *l* zusammengesetzten Klemmrahmens an die Gegenspitze gekuppelt wird.

Diese Gegenspitze *b* ist in die Büchse *d* eingeschraubt und kann

vermöge des Handhebels *O* gleichzeitig gedreht und vorgeschoben werden, sofern diese Büchse *d* festgehalten wird. Dies geschieht sowohl durch einen Einlegehebel *e*, als auch durch einen kleinen Stift *f*, welcher im Lagerauge *B* eingeschraubt ist und der in einem Ausschnitt des Hinterbordes der Büchse eingreift. Wird der Einlegehebel *e* herausgedreht, so kann die Büchse *d* sammt Bohrer zurückgeschoben und um 180⁰ verdreht werden, so dafs der gegenüberliegende Bordeinschnitt in die Richtung des Stiftes *f* gelangt.

Hierdurch wird die Einstellung der beiden Bohrerschneiden zur Schleifscheibe ermöglicht. Um aber diese Schneiden in die Scheitelstelle der Schleifscheibe einzubringen, wird die um den Bolzen *g* schwingende Lagerplatte *C* vermöge einer Daumenwelle *h* in die Schräglage (Fig. 9) gehoben, durch die Klemme *i* an das Führungsstück *m* geprefst und dadurch in der gewünschten Lage erhalten.

Geschliffen wird die Bohrerschneide, indem man den Hauptschlitten *H* mit der bereits beschriebenen Spindel *i* (Fig. 8) bethätigt. Damit aber diese Schneide vor dem, die Bohrerspitze bildenden Grundkegel vorsteht, genügt nicht eine einfache axiale Drehung des Bohrers, sondern es mufs gleichzeitig damit ein kleiner Vorschub in der Achsrichtung des Bohrers verbunden sein.

Dies wird in sinnreicher Weise dadurch erreicht, dafs bei festgelegter Büchse *d* die Gegenspitze *b* mit dem Handgriff *O* gedreht und zugleich vorgeschraubt wird, wozu das Gewinde in *d* bezieh. *b* vorgesehen ist. Ein in dem Hinterbord der Büchse *d* angebrachter Zahn *p* spielt ferner in einem halbkreisförmigen Ausschnitt der Nabe von *O*, wodurch diese Drehung auf einen halben Kreisbogen beschränkt bleibt und die zweite Bohrerschneide vor Beschädigung durch das Schleifrad gesichert wird.

Soll auch die innere, durch die Schraubennuth gebildete Schneidfläche des Bohrers nachgeschliffen werden, so wird die Lagerplatte *C* durch Verdrehung des Daumens *h* in die Wagerechtstellung gebracht und eine dem Nuthquerschnitt des Bohrers entsprechend abgerundete Schleifscheibe auf die Maschinenspindel gesteckt.

Diese Schleifscheibe greift von oben her in die Auslaufstelle der Bohrernuth ein, und es wird durch eine sanfte Drehung des Bohrers mittels des Griffhebels *O* die Schärfung der inneren Schneidfläche, bezieh. der Schneidkante des Bohrers ohne Umspannen durchgeführt. Die zweite Nuthfläche wird in der vorbeschriebenen Weise bei einer Drehverstellung des Bohrers mit der Büchse *d* um 180⁰ angeschliffen. Zu diesem Behufe wird vorher der Kreuzschlitten *G* zurückgestellt und somit der Bohrer vom Schleifrad entfernt, alsdann wird der Einlegehebel *e* herausgedreht, die Büchse *d* sammt dem Bohrer zurückgeschoben, wobei der hintere Bordrand aus dem Stellstift *f* tritt, wodurch eine Verdrehung der Büchse um 180⁰ erst ermöglicht wird.

Damit das Schleifrad in die gewundene Bohrernuth eingreifen kann.

mufs selbstverständlich das Drehstück *L* mit der ganzen Vorrichtung so weit verdreht werden, dafs die Ebene des Schleifrades mit der Auslaufstelle der Nuth übereinstimmt, was gegen die Lage (Fig. 10) eine annähernd winkelrechte Einstellung bedingen würde. *Pregél.*

Neuheiten in Heizungs- und Feuerungsanlagen; von F. H. Haase.

Mit Abbildungen.

1. *Zimmeröfen.*

In Frankreich findet man bekanntlich auch heute noch vielfach die alten Cheminées vertreten, an deren strahlende Wärme und hellen Feuerschein Viele noch so sehr gewöhnt sind, dafs sie sich nur ungern davon trennen und lieber eine grofse Brennmaterialienverschwendung in Kauf nehmen, als zur Aufstellung unserer modernen zierlosen, aber weit wirthschaftlicheren Zimmeröfen verstehen würden, wenn sie nicht die Annehmlichkeiten der Cheminées bei anderen Heizungseinrichtungen (Oefen) wieder gefunden hätten, welche, ohne die erstere Eigenschaft — mangelhafte Erwärmungsfähigkeit für gröfsere Räume — zu besitzen, als sehr sparsam bezeichnet werden können, da ihr Brennmaterialverbrauch in der That ein verhältnifsmäfsig sehr geringer ist.

Solche Oefen, die dem — auch im südwestlichen Deutschland vorherrschenden — Bedürfnifs möglichst strahlender Wärme entsprechend, vorwiegend in Eisen ausgeführt und, um sie an beliebiger Stelle aufstellen und ihren Standort leicht verändern zu können, vielfach auf Rollen montirt sind, haben sich unter der Bezeichnung langsam brennender Oefen (Poêles à combustion lente) rasch eingebürgert und auch in einigen Gegenden Süddeutschlands insbesondere als Koksfüllöfen Eingang gefunden.

Mit dem wachsenden Bedürfnifs nach hygienisch zweckmäfsigen Einrichtungen haben diese Oefen aber Veranlassung zu mancherlei ärztlichen Bedenken gegeben, da man — in wie weit mit Recht oder mit Unrecht möge hier unerwähnt gelassen werden — der Ansicht Raum gab, dafs sie die Erzeugung von Kohlenoxydgas begünstigen, das leicht theilweise in die erwärmten Räumlichkeiten gelange.

Indessen mufs hier bemerkt werden, dafs diese Ansicht wohl wesentlich durch die in Frankreich und auch in Deutschland noch an den meisten Orten gebräuchlichen Ofenklappen, oder richtiger gesagt „Rauchrohrklappen“ verschuldet worden sein mag, deren unrichtige Einstellung oder gar zeitweise vorkommender selbsthätiger Abschlufs natürlich sehr geeignet ist, Kohlenoxydgasvergiftungen herbeizuführen, weshalb die

Polizeibehörden einzelner Städte — wie beispielsweise diejenige Berlins — in richtiger Erkenntnifs der Sachlage die Anbringung besagter Klappen direkt verboten haben.

Die Ursache der mifsgünstigen Beurtheilung der erwähnten Oefen mag übrigens gewesen sein, welche sie wolle. man hat auf einmal — wohl hauptsächlich durch eine lebhafte Erörterung der Sache in der *Académie de médecine* veranlafst — gefunden, dafs die bis dahin beliebten Sparöfen gesundheitsgefährliche Kohlenoxydgaserzeuger und deshalb besser durch weniger sparsam brennende Oefen zu ersetzen seien. in welchen eine, die Entwickelung von Kohlensäure sichernde möglichst lebhafte Verbrennung, wenn auch mit grofsem Ueberschufs an Verbrennungsluft erfolge.

Da erschien im vorigen Jahre in der Weltausstellung in Paris, nachdem bereits die Preisvertheilung durch die Jury stattgefunden hatte, ein Ofen von *J. Baylac*, welcher eine sichere Kohlensäureproduction bei sehr sparsamem Brennmaterialaufwand in Aussicht stellte und deshalb allgemein eine sehr günstige Aufnahme fand.

Das Grundprinzip, nach welchem *Baylac* seinen Ofen construirte. von dem Fig. 1 eine perspectivische Ansicht und Fig. 2 und 3 Höhenschnitte zeigen. wird gekennzeichnet durch das Bestreben, allen bisher üblichen

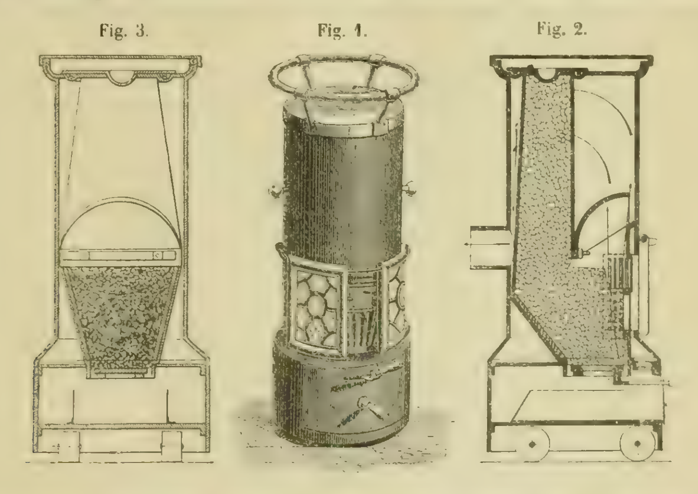


Fig. 3. Fig. 1. Fig. 2.

Mafsnahmen entgegen, die im Feuerherde entwickelte Hitze möglichst von dem im Füllschacht aufgespeicherten Brennstoff abzulenken, gleichzeitig eine förmliche Verbrennungskammer zu schaffen, in welcher sich die sich entwickelnden Verbrennungsgase möglichst innig mit der nöthigen Verbrennungsluft mischen, und endlich einen reichlich grofsen Feuerraum zu schaffen, in welchem sich die vollständige Verbrennung der Feuergase vollziehen kann, bevor diese in das Rauchrohr einströmen.

Zum ersteren Zweck ist am Fufse des Füllschachtes unmittelbar

über dem Herdraume des Ofens ein gewölbter Schirm aus feuerfestem Material derart angeordnet, dafs derselbe den Herdraum bis auf einen engen Spalt überdeckt und die Feuergase zwingt, sich gegen die vordere Cylinderfläche des Ofens hinzubewegen, an welcher ein Zuschufs an Verbrennungsluft durch die Spalten eines senkrechten Rostes in den Ofen einströmt. Die gröfste Hitze der Feuergase wird hierbei der vorderen Wärmestrahlungsfläche des Ofens zugelenkt und zugleich vermieden, dafs die Temperatur des Brennmaterials im Füllschachte so hoch steige, dafs dasselbe schon hier zu destilliren und Kohlenoxydgas zu entwickeln beginne, und dadurch andererseits erreicht, dafs die ganze Gasentwickelung in unmittelbarer Nähe der seitlichen Luftzuströmungsöffnung erfolgt.

Zum Zweck der Beschaffung eines genügend grofsen Verbrennungsraumes im Ofen ist der Füllschacht so bemessen, dafs er nur den halben Inhalt desselben einnimmt. Zugleich ist derselbe möglichst nahe an die Rückwand des Ofens herangerückt, so dafs sich die Verbrennung ausschliefslich an der Vorderwand des Ofens vollzieht.

Die Fläche des unteren wagerechten Rostes über dem Aschenfallraum beträgt den dritten Theil der Gröfse des Ofenquerschnittes bei $^1/_5$ freier Durchgangsöffnung, für welche ein mindestens gleichgrofser Ausschnitt in der Vorderwand des Aschenschiebers als Lufteinströmungsöffnung vorgesehen ist.

Die Fläche des senkrechten Rostes *b*, durch welche die Flamme sichtbar ist, erstreckt sich über $^1/_3$ des Ofenumfangs und ist durch Schiebethüren überdeckbar. Sind diese vollständig zusammengezogen, so dafs der senkrechte Rost nach dem Zimmerraume hin verdeckt ist, so kann man von dem Aschenfallraume her die nöthige Luft durch einen — in Fig. 2 ersichtlichen — wagerechten Registerschieber dem senkrechten Roste zuströmen lassen.

Der Querschnitt des von Klappe und Schieber vollständig freien Rauchrohres beträgt $^1/_4$ der Oberfläche des wagerechten Rostes (oder $^1/_{12}$ des Ofenquerschnitts).

Zum Entzünden des Brennstoffs und Entschlacken des Herdraumes befindet sich in der senkrechten Rostfläche eine gröfsere, durch besondere Thüre verschliefsbare Oeffnung.

Der Füllschacht, welcher bei langsamer Feuerung einen Brennstoffvorrath für 18 Stunden fafst, ist für gewöhnlich durch einen mit Sandabdichtung luftdicht schliefsend gemachten Deckel abgedeckt, über welchem — wie aus Fig. 2 ersichtlich — noch ein zweiter den ganzen Ofencylinder überdeckender Deckel liegt. Das in Fig. 1 an dem letzteren vorgesehene Ringgeländer entspricht einer besonderen Anordnung für sehr niedrige Oefen.

2. *Kesselfeuerungsanlagen.*

Es existirt wohl kaum ein anderes technisches Gebiet, in welchem

der Fortschritt sich, trotz eines höchst anerkennenswerthen Aufwandes von Scharfsinn und Mühe, gleich langsam vollzieht, und in welchem die Ansichten der Fachleute und die von denselben erzielten Erfahrungsresultate einander in gleichem Maſse widersprechen als in dem der Feuerungsanlagen; aber es existirt wohl auch keine andere Art technischer Erzeugnisse, deren Nutzeffect in dem Maſse von ihrer Behandlung abhängt, daſs zwei himmelweit von einander verschiedene Ausführungen in gleichen Verhältnissen gleich gute oder gleich schlechte Resultate zu ergeben vermögen, wenn sie dementsprechend verschieden oder gleich schlecht behandelt werden.

Unter solchen Umständen kann man streng genommen einer Neuconstruction in der Feuerungsbranche nur dann das Prädikat eines Fortschrittes zuerkennen, wenn sie einen hohen Nutzeffect bei gleichzeitiger Verminderung der Anforderung an Umsicht, Sorgfalt und Mühe des Heizers oder — bei gleicher Anforderung in dieser Richtung — mit geringwerthigerem Brennmaterial gewährt.

Das Bestreben der Feuerungstechniker ist in der Regel nur der Erzielung einer rauchlosen — also vollständigen — Verbrennung zugewandt, die unter günstigen Umständen ja allerdings zugleich auch einen guten Heizeffect gewährt, hierzu aber nicht nur besonders geschulter und gewissenhafter Heizer, sondern auch eines guten Brennmaterials bedarf. Wo dieses letztere hierzu aber nicht vorhanden ist, wird auch in den sonst mit Recht als vorzüglich geltenden Feuerungsanlagen eine rauchfreie Verbrennung nicht selten nur auf Kosten einer bedeutenden Schmälerung des Heizeffectes erzielt und oft auch noch eine sehr rasche Zerstörung der Roststäbe constatirt. Ja nicht allein das — es kommen sogar auch Fälle vor, in denen sonst als vorzügliche Rauchverbrenner geltende Feuerungsanlagen sich als arge Rauch- und Ruſsproducenten erweisen, wenn bei ihrer Ausführung nicht auf die Beschaffenheit des in ihnen zu verfeuernden Brennmaterials Bedacht genommen wurde.

Was die *Verfeuerung geringwerthigen Brennmaterials* betrifft, so hat die Erfahrung gelehrt, daſs es allerdings immer möglich ist, auf jedem Roste — selbst in Feuerungseinrichtungen, die nur für die Verfeuerung von Prima-Nuſskohle bestimmt scheinen — auch backende Kleinkohle zu brennen und sehr gute Resultate zu erzielen, ohne die Roststäbe allzurascher Zerstörung preiszugeben, wenn der Heizer nur den nöthigen guten Willen hat, sich dem hierbei erforderlichen Mehraufwand von Mühe zur Bewirkung und Erhaltung des nöthigen Durchzuges und zur Entschlackung des Rostes zu unterziehen. Für gewöhnlich erweist sich jedoch der Versuch, solche Kohlen zu brennen, in Folge fortgesetzten Widerstandes des Heizers als wenig nutzbringend: und nur da, wo man sich dazu versteht, den Heizer an dem mit seiner Hilfe erlangten Nutzen theilnehmen zu lassen, werden ausnahmslos gute Erfolge erzielt.

Man hat, um diese letzteren zu erleichtern, bei den mit schräg-

liegendem Flachrost versehenen Feuerungsanlagen die Neigung dieses Rostes je nach der Beschaffenheit der Kohle gewechselt: aber es zeigt sich dabei immer. dafs damit im Grunde nur wenig gebessert wird, indem man wohl in einzelnen Fällen gute, in vielen anderen Fällen aber auch sehr ungünstige Resultate unter gleichen Verhältnissen beobachten kann.

Schwieriger ist es, mit nichtbackendem Kohlengrufs günstige Heizeffecte zu erzielen, weil hierbei leicht eine Menge Brennstoff unverbrannt zwischen den Rostbalken hindurch in den Aschenfallraum niederfällt.

Um diesen Verlust zu vermeiden, ist es nicht nur nöthig, überhaupt engspaltige Roste zu verwenden, deren Spaltbreite nicht mehr als 3mm betragen darf, sondern es mufs auch für Unveränderlichkeit der Roststäbe Sorge getragen werden, um zu verhindern. dafs sich die Spaltbreite an einzelnen Stellen nach einiger Zeit erweitere. Um diesen Zweck zu erreichen, werden — wie der Märzbericht 1890 der Société des ingénieurs civils mittheilt — in Frankreich mehrfach hohle Roststäbe angewendet, durch deren Innenraum Kühlwasser streicht.

Diese Einrichtung soll sich vollständig bewährt haben und aufser der Möglichkeit, beliebigen mageren Kohlengrufs überhaupt zu brennen. auch noch einen besonders hohen pyrometrischen Effect ergeben, den man der Einwirkung des durch die Poren des Eisens der Roststäbe durchdringenden Wasserdampfes zuschreibt, ohne dafür eine Erklärung geben zu können.

Wenn eine Erhöhung des pyrometrischen Effectes durch die Wirkung des Wasserdampfes wirklich nachgewiesen worden ist, was aus dem besagten Berichte nicht mit Sicherheit hervorgeht, so kann dieselbe nur einer im Eisen der Kohlenstäbe selbst vor sich gehenden Dissociation und einer alsbaldigen Wiederbildung des Wassers aus dem freigewordenen Wasserstoff im Feuerherde selbst zugeschrieben werden. Jedenfalls aber kann hierbei nicht von einer Steigerung des calorischen Effectes durch den Wasserdampf die Rede sein, da diese ja selbst — ähnlich wie in dem Falle, in welchem der Boden des Aschenfallraumes mit Wasser benäfst wird — zunächst auf Kosten des calorischen Effectes gebildet wird und vermöge einer Wärmecapacität. die weit höher ist als diejenige aller im Ofen befindlichen permanenten Gase, den calorischen Effect bei weiterer Temperatursteigerung noch in erheblichem Mafse weiter vermindert.

Die bekannten Vortheile der Benässung des Aschenfallraumes (insbesondere als Schutzmittel zur Verhütung rascher Zerstörung der Rostbalken bei starkem Durchfall glühender Funken) finden übrigens nach dem obengenannten Bericht bei Verfeuerung von Kleinkohle noch einen bisher unbekannten Zuwachs, welcher die Wahrscheinlichkeit nahelegt. dafs die vorhin erwähnten hohlen wasserdurchflossenen Kohlenstäbe entbehrlich sind.

Nach einem Vortrage des Ingenieurs *A. Lencauchez* soll es sich nämlich herausstellen, dafs wenn man den Boden des Aschenfallraumes durch stetigen Wasserzuflufs immer unter Wasser hält, die Schlacken auf dem Roste befähigt werden, sich zu einem einzigen grofsen luftigen Schwamm zu vereinigen, über welchem man sehr gut jede trockene pulverförmige Kohlenmasse verbrennen kann.

Diese neuentdeckte Eigenschaft eines im Aschenraume unterhaltenen Wasserbades im Vereine mit den übrigen allgemein bekannten Eigenschaften desselben gewährt so grofsen praktischen Nutzen, dafs demgegenüber der auf 1 bis 2 Proc. Verminderung des Heizwerthes des Brennstoffs zu veranschlagende Wärmeaufwand für die Verdampfung des Bades nicht wohl in Betracht kommt, zumal derselbe auf Kosten eines Brennmaterials fällt, dessen Einführung als gutes Kesselheizmaterial einen effectiven Fortschritt in der Feuerungsbranche bedeutet. —

Um die Arbeit des Heizers beim Verfeuern backender Kohle zu erleichtern und um die Feuerung überhaupt zu forciren, hat man in Frankreich auch Gebläseluft zur Anwendung gebracht, dabei aber die Entdeckung gemacht, dafs man mit diesem den Heizern allerdings sehr bequemen Hilfsmittel den Heizeffect bedeutend vermindert, wenn man nicht den Druck und die Geschwindigkeit der Luft den wirklichen Bedürfnissen anpafst.

Ueber diese Bedürfnisse liegen zwar zunächst bestimmte Erfahrungsresultate noch nicht vor, der nöthige Druck läfst sich jedoch für beliebige Schütthöhe leicht annähernd ermitteln, und würde man das Ergebnifs der Rechnung nur mit einem der Natur des Brennstoffs entsprechenden, durch Versuche unschwer zu bestimmenden Sicherheitscoefficienten zu multipliciren haben.

Nach der Ansicht des bereits erwähnten Ingenieurs *Lencauchez* mufs der Druck nicht nur der Backfähigkeit, sondern auch dem Gewichte des Brennmaterials entsprechend gesteigert werden, und hält es derselbe für nothwendig, bei Verfeuerung von Anthracit bei sonst üblicher Schütthöhe schon unter allen Umständen einen Ueberdruck von 15^{mm} Wassersäule anzuwenden.

Hat man die Höhe des erforderlichen Ueberdrucks bestimmt und derselbe vermag durch die Feuerung allein „als Zugwirkung“ nicht hervorgebracht zu werden, so ergibt sich die Nothwendigkeit, den an der Zugwirkung fehlenden Betrag durch Gebläse aufzubringen und zu diesem Zweck, gegebenen Falles, den Aschenfallkasten luftdicht zu verschliefsen, durch eine Wasserleitung mit Hahnregulirung das obenerwähnte Wasserbad constant zu erhalten und das ganze zur Verbrennung erforderliche Luftquantum mit einem der Feuerungsanlage angepafsten Luftüberschufs von 20 bis 50 Proc. in den Aschenfallkasten unter demjenigen Druck einzuführen, der nach Abzug des dem natürlichen Zug

entsprechenden von dem im Ganzen erforderlichen Ueberdruck von letzterem noch verbleibt.

Die lichte Rostfläche aber darf nicht kleiner bemessen werden, als sie ein einfacher natürlicher Zug, der das gleiche Luftquantum beschaffen würde, bedingt, weil sonst die Geschwindigkeit der eingeführten Luft zu grofs werden und diese demzufolge leichte Theilchen unverbrannt durch den Schornstein hinausführen würde.

Welche Wirkung das Aufserachtlassen dieser Bedingung zur Folge haben kann, darüber bringt der obenerwähnte Bericht der Société des ingénieurs civils eine lehrreiche Mittheilung des Inhaltes, dafs in einem Hüttenwerk ein Versuch mit Gebläselufteinführung gemacht wurde, der zur Folge hatte, dafs trotz eines 120^{m} langen Fuchskanals und eines 40^{m} hohen Schornsteins aus der Mündung des letzteren Flammen hervorschlugen — ein Beweis dafür, dafs die Verbrennung sich noch theilweise im Schornstein selbst vollzog und eine Menge Brennstoff unvollkommen verbrannt abgeführt wurde. Bei solchem Vorfall konnte es natürlich keine Verwunderung erregen, dafs die Verdampfungsfähigkeit der verfeuerten Kohle von 7 bis 8^{k} auf 4^{k} vermindert wurde.

Man wird sich sagen, dafs die Gröfsenbestimmung des Rostes nach den angegebenen Mafsnahmen der forcirten Feuerung sehr bald eine Grenze setzt, da man hierbei leicht auf Gröfsenverhältnisse kommen kann, die sich praktisch schwer ausführen lassen; aufserdem bietet aber auch ein grofser Rost noch keineswegs eine Garantie für guten Heizeffect des Brennmaterials, insbesondere wird Fettkohle, sowie auch halbfette Kohle durch genügende Luftzuführung allein, unter keinen Umständen rauchfrei verbrennen, und selbst die magerste Kohle entwickelt, wenn sie in einigermafsen dicker Schüttung gebrannt wird, auf einem wagerechten Planrost immer gröfsere Mengen Rauchgase, die unverbrannt durch den Schornstein entweichen, wenn besondere Vorkehrungen zur innigen Mischung derselben mit der nebenher unbenutzt abströmenden Luft nicht getroffen sind.

Zur Erzielung vollständiger Verbrennung sind zwei Verfahren in Gebrauch, von denen das eine darin besteht, dafs man — bei einfacher Luftzuführung (in der bisher erwähnten Weise) durch den Rost — den verbrennenden Theil der Brennmaterialien von dem sich vorwärmenden trennt und die Destillationsgase der letzteren so leitet, dafs sie sich an geeigneter Stelle mit den an Luftüberschufs reichen Verbrennungsgasen der ersteren innig vermischen und in Folge dessen verbrennen müssen, bevor sie mit der kühleren Kesselwandung in Berührung kommen, während das zweite Verfahren in einer Theilung der Verbrennungsluft in zwei Theile besteht, von denen der eine durch den Rost und der andere über dem Feuerherde den aufsteigenden Feuergasen möglichst direkt entgegen, oder doch wenigstens in senkrechter Richtung entgegen, in den Feuerraum einströmt.

Beide Verfahren sind in zahlreichen Ausführungsarten bekannt, von denen man immer geneigt ist anzunehmen, dafs sie — nachdem sie in einem Anwendungsfall bewährt befunden wurden — auch in allen anderen Anwendungsfällen einen gleich guten Erfolg ergeben müfsten. Hierin findet man sich jedoch nicht selten getäuscht und macht sehr häufig die Erfahrung, dafs eine möglichst getreue Copie doch noch keine Gleichheit der Verhältnisse herbeizuführen vermag, dafs man vielmehr bei Uebertragungen von Constructionsausführungen weniger auf die Form derselben sein Augenmerk zu richten hat, als vielmehr auf die Ermittelung der Verhältnisse bedacht sein mufs, zu Folge deren eine bestimmte Ausführungsform in einem speciellen Anwendungsfall einen guten Erfolg gewährt.

Ganz besonders tritt die Nothwendigkeit dieser Beachtung in den Vordergrund bei Ausführungen, die sich auf die besagte Theilung der Verbrennungsluft beziehen. So ist es z. B. bekannt, dafs man bei den vielfachen Nachahmungen der *Tenbrink*-Feuerungseinrichtung mit Hinweglassung der charakteristischen *Tenbrink*-Kessel immer in Verhältnisse gelangte, die jeweils für sich wieder ganz specielle Erfahrungen erforderten, bevor man Ausführungen ermittelte, die bei gleicher Art der Bedienung einen gleich guten Erfolg gewähren, und dafs man in vielen Fällen diesen Erfolg bis zum heutigen Tage noch nicht erreichen konnte.

Der Grund dafür ist ziemlich naheliegend. Es handelt sich dabei nicht nur um die Herbeiführung einer gleichen Intensität der Vermischung der von den vollständig verbrennenden Brennstofftheilen emporsteigenden Feuergase mit den Destillationsproducten der vorgewärmten und um die Herstellung eines gleichen Verhältnisses der Quantitäten beider Gasarten, sondern auch um die Zuführung und Theilung der Verbrennungsluft unter und über dem Feuerherde in gleichen Verhältnissen und endlich um die Zuführung der oberen Frischluft in einer Wärmezone von bestimmter Temperaturhöhe, deren Lage wieder von der Art der Entwickelung und Einschnürung der Flammen abhängt.

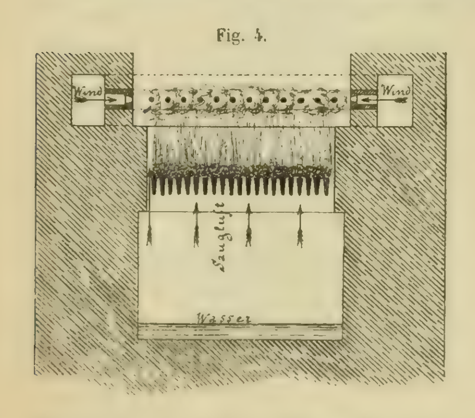
Abstrahirt man dagegen von der Einhaltung einer vorbildlichen Ausführungsform, so hat man sich bei der Neubestimmung einer Feuerungsanlage nur nach dem allgemein gültigen Prinzip zu richten, welches lediglich eine innige Vermischung der Rauch- und Verbrennungsgase mit einander und mit der den theoretischen Bedarf um 20 Proc. übersteigenden Luftmenge in einer die Erzeugungstemperatur des Kohlenoxydgases (d. i. 1375° C.) möglichst übersteigenden Temperatur vorschreibt.

Aus solch allgemeinen Betrachtungen ergibt sich die Zweckmäfsigkeit, anstatt einen übermäfsig grofsen Rost zu verwenden (der sich unter Umständen nach den oben erläuterten Bestimmungen als nothwendig ergeben könnte, wenn man alle Verbrennungsluft durch den Rost zuführt),

und anstatt einer Drucklufteinrichtung für den Aschenfallkasten, eine Theilung der Lufteinführung vorzunehmen und durch den Rost nur dasjenige Luftquantum in den Feuerraum zu fördern, welches in denselben vermöge der sonst zweckmäfsig befundenen Zugeinrichtung eingesaugt wird. Das noch als nothwendig restirende Luftquantum aber wird man dann am besten oberhalb des Feuerherdes entweder frei oder geeigneten Falles unter Druck (wie bei Giefserei- und Hüttenöfen) durch in der Seitenwandung des Feuerraums gleichmäfsig vertheilte Düsen einführen und zwar in solcher Richtung und mit solcher Geschwindigkeit, dafs die obenbesagte erforderliche innige Mischung der Feuergase mit der Verbrennungsluft sicher bewirkt wird. Dabei wird es sich aber unter Umständen, wenn die oberhalb des Rostes zuzuführende Luftmenge über ein gewisses Verhältnifs zu der durch denselben hindurch angesaugten Luftmenge wächst, als nothwendig herausstellen, die erstere mehr oder weniger vorzuwärmen, um die Wahrung der an der Mischungsstelle nothwendigen Temperaturhöhe zu sichern.

Eine Anlage dieser Art hat der wiederholt erwähnte Ingenieur ***Lencauchez*** in der ***Société des ingénieurs civils*** in der Ausführung vorgeführt, welche in Fig. 4 illustrirt ist. Durch die in Halbkreisform um den Feuerraum gruppirten Düsen, deren Mündungen einen Durchmesser von 30^{mm} haben, werden 5 bis 10 Proc. der Gesammtverbrennungsluft unter einem Druck von 100 bis 160^{mm} Wassersäule eingeblasen, um eine recht innige Mischung der Gase mit der Luft über der 1^{m},25 breiten Querschnittsfläche des Feuerraumes zu bewirken. Die Düsen liegen in wagerechter Lage 250 bis 300^{mm} über der obersten Brennstoffschicht, so dafs die aufsteigenden Feuergase eine hohe Temperatur haben, wenn sie von dem Gebläsewind getroffen werden.

Fig. 4.



Um die aus feuerfestem Thon bester Qualität bestehenden Düsen vor der direkten Berührung der Flammen zu schützen, liegen ihre Mündungen 100 bis 110^{mm} hinter der Senkrechtfläche des Feuerherdes zurück. Uebrigens können alle Düsen in einem gemeinschaftlichen Thonring vereinigt werden, was ihren Einbau sehr erleichtert.

Zum Schlusse der vorliegenden Betrachtungen ist noch auf einen in den Fig. 5, 6 und 7 illustrirten Rost aufmerksam zu machen, welcher, in dem Etablissement von ***Goguel***, ***Diehl u. Co.*** in ***Sainte-Marie-aux-Mines*** in Gebrauch befindlich, bei einer Spaltbreite von 4^{mm} die Verfeuerung

von Kleinkohle und die Zuführung gepreſsten Windes durch den Rost gestatten soll. Die aus den Fig. 5 und 6 erkennbaren Kerbungen der Rostbalken durchschneiden diese schräg und zwar so, daſs die Rostbalken mit einander geradlinig fortlaufende zu ihrer eigenen Richtung schräge Luftkanäle (Fig. 7) bilden, welche zur Conservirung des Rostes und zur guten Mischung der Destillationsgase des Brennstoffs mit Luft wesentlich beitragen.

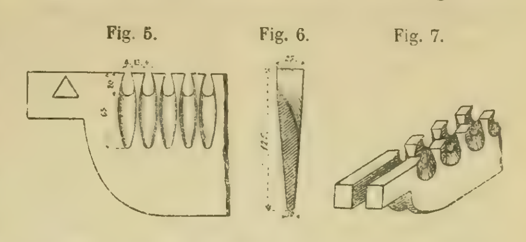


Fig. 5. Fig. 6. Fig. 7.

Zerstörung einer Schiffsmaschine.

Mit Abbildung.

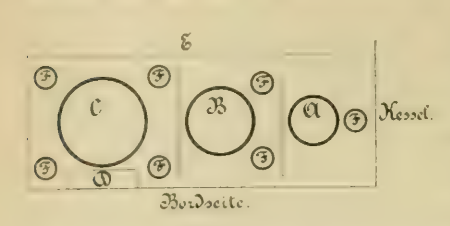
Ein beispielloser Unfall hat die Maschine eines der gröſsten Schnelldampfer betroffen, welche den Ocean durchkreuzen. Das stattliche Schiff der *Inman-Line*, die *City of Paris*, deren Maschinen 20000 IP leisteten, hat während ruhiger Fahrt einen vollständigen Zusammenbruch der einen und zwar der Steuerbord-Maschine erfahren, ein Unfall, der in unserer Technik völlig ohne Vorgang dasteht. Das Fahrzeug galt für einen der stolzesten Vertreter der englischen Schiffsbaukunst und wurde gerade bezüglich seiner gewaltigen Dampfmaschinen seiner Zeit besonders gerühmt.

Bevor wir auf den Unfall eingehen, sei das Schiff, welches ein Schwesterschiff der *City of New York* ist, in seinen Abmessungen kurz beschrieben.

Die *City of Paris* ist ein völlig neues Schiff, welches seine glänzend verlaufene Probefahrt erst am 27. Juli 1888 vollzogen hatte. Das Schiff ist 565 Fuſs lang, 64 Fuſs breit und 62 Fuſs hoch. Das Fassungsvermögen beziffert sich auf 13500^{t}. Für 1000 Fahrgäste ist Unterkunft vorgesehen. Erbauer des Schiffes wie auch der Maschinen sind *J. und G. Thomson* in Glasgow, denen besonders tüchtige Erfahrungen im Schiffs- wie auch Schiffsmaschinenbau zur Seite stehen.

Die *City of Paris* ist mit Doppelschraubenpropellern versehen, deren jede durch eine besondere Dreifach-Expansionsmaschine von 10000 IP betrieben wird. Die drei Dampfcylinder jeder Maschine haben bei 5 Fuſs Hub die Durchmesser von 45, 74 und 113 Zoll. Der Dampfdruck beträgt 150 Pfund (etwa 11^{at}), die Schraubenwellen erhalten 85 Umdrehungen in der Minute. Zur Oberflächen Condensation dienen wagerecht angeordnete Cylinder.

Die Cylinder jeder Maschine haben folgende Anordnung. Die drei Cylinder sind mit *A*, *B* und *C* bezeichnet. Der Hochdruckcylinder *A* besitzt im Kolben den Mitteldruckcylinder *2* und den Niederdruckcylinder *1*. Die Lager dieser Ventile sind mit dem Buchstaben *F* bezeichnet. Jeder Cylinder wird von zwei Λ-Rahmen getragen, deren jeder aus einem Stück Gufsstahl von 6ᵗ Gewicht (!) besteht. Die Cylinder sind unter einander, wie auch die beiderseits der Kiellinie angeordneten beiden Dampfmaschinen mit einander durch kräftige Streben verbunden. Die Maschinen hatten eine Höhe von 45 Fufs.



Am 25. April 1890 lief die *City of Paris* etwa 216 Seemeilen von der irländischen Küste bei voller Geschwindigkeit und schönstem Wetter ruhige Fahrt. In jedem Maschinenraum befanden sich 3 Mann.

Plötzlich zertrümmerte kurz nach 5 Uhr Nachmittags unter ungeheurem Getöse an der Steuerbordmaschine der Niederdruckcylinder von 113 Zoll = 2870ᵐᵐ Durchmesser. Ebenso zeigten sich die mächtigen Λ-Ständer sowie der Condensator völlig zerstört. Die umherfliegenden mächtigen Bruchstücke hatten die wasserdichten Schottwände und die Bordwände durchschlagen und die Seeventile zerstört, so dafs sofort Wasser in riesiger Menge in beide Maschinenräume drang und das Schiff anfüllte zum Entsetzen der Fahrgäste, für deren Rettung sofort Alles in Bereitschaft gesetzt wurde. Da die Dampfpumpen sämmtlich unter Wasser standen, mufste das Schiff 40 Stunden lang mit den Handpumpen flott gehalten werden, bis ein anderer Dampfer zu Hilfe kam und das seiner Maschinenkraft beraubte Schiff, welches trotz gesetzter Segel trieb, nach Queenstown schleppte. Hier wurden die Löcher in den Bordwänden durch Taucher geschlossen und das Schiff bis auf seinen normalen Tiefgang von 26 Fufs ausgepumpt. Die Backbordmaschine erwies sich als so weit unbeschädigt, dafs die *City of Paris* mit Hilfe derselben nunmehr nach Liverpool dampfen konnte.

Ein Fahrgast auf der *City of Paris* schildert im *Engineering* den Unfall mit folgenden Worten:

„Das erste Geräusch war, wie wenn ein Excentrikreifen oder ein anderer kleiner Maschinentheil gebrochen wäre; das nächste klang, wie wenn der Cylinderdeckel herausflog; und dann folgten ununterbrochen Krach auf Krach, untermischt mit dem schleifenden und polternden Getöse, welches den Zusammenbruch einer Maschine charakteristisch macht . . .

„Später erfuhr ich, dafs die Steuerbord-Maschinenkammer überschwemmt war, dafs der Niederdruckcylinder bei seinem Zusammenbruche den Condenser zertrümmert hatte, dafs das Injectordruckrohr

mit dem *Kingston*-Ventil und den Bordwechseln zerstört war, dafs die unmittelbar unter dem zusammengebrochenen Cylinder gelegene Dampfpumpmaschine ebenfalls beschädigt, und dafs die, die beiden Maschinenräume trennende Längsschottwand von den umherfliegenden Stücken durchschlagen worden war.

„Es scheint, dafs unmittelbar vor dem Cylinderbruche — 7 oder höchstens 10 Secunden zuvor — der Kolben des Niederdruckcylinders eine Anzahl von Hüben mit einer fürchterlichen Geschwindigkeit gemacht hat, und wenn, wie vermuthet wird, die Pleuelstange sich vom Kurbelzapfen getrennt hatte, so mufste die erstere wie ein Dreschflegel nach links und rechts wirken. Die beiden Λ-Ständer unter dem Cylinder wogen jeder 14^t — sie sind verschwunden. Der Kolben wog 10^t, die Kolbenstange 3^t, der Kreuzkopf 2^t, die Pleuelstange 7^t, die Kurbelachse 14^t und der Cylinder 45^t.

„Im Augenblicke des Bruches befanden sich 7 Maschinenwärter und Heizer in der Maschinenkammer. Einer befand sich auf der obersten Plattform über den Cylindern, zwei standen an der Umsteuerung auf der mittleren Plattform, und die übrigen waren zerstreut in dem 45 Fufs langen und etwa 30 Fufs breiten Maschinenraume. Mannlöcher mit Plattenverschlufs führen zu den Wasserballastzellen; die Entfernung vom Fufsboden des Maschinenraumes bis zum Boden dieser Zellen beträgt 4 Fufs 6 Zoll, die Stärke der Fufsbodenplatten $^5/_8$ Zoll, jene der Schiffsplatten $1^1/_8$ Zoll.

„Die Steuerbordmaschine blieb nach dem Bruche von selber stehen, — der Dampf wurde erst später abgeschlossen. Der nebenseitige Maschinenraum *E* (der unversehrt gebliebenen Maschine) füllte sich binnen 5 bis 7 Minuten mit Wasser. Die gröfste Gefahr lag in der mittels blecherner Streben mit den Kesseln verbundenen Querschottwand, welche sich um 4 Zoll federte und um 2 Zoll verschoben war. Drei von den Kesseln wurden ausgeblasen in der Hoffnung, dafs sie als Schwimmzellen gegen die Ueberfluthung wirken würden. 2800^t Wasser, die sich später auf 3000^t vergröfserten, befanden sich in den Abtheilungen hinter den Maschinen."

Ueber die Ursachen des beispiellosen Unfalls wird schwerlich eine sichere Angabe gezeitigt werden. Die wunderbarer Weise geretteten Maschinisten haben bei ihrer wiederholten Vernehmung behauptet, dafs bis zum Augenblick der Zerstörung die Maschine gut und ohne auffällige Nebenumstände gelaufen sei, dafs die Zerstörung also völlig plötzlich erfolgt ist.

Im Allgemeinen neigt man sich der Ansicht zu, dafs ein somit als zweifellos anzunehmender plötzlicher Bruch dem beim Aufbau der Maschine ausschliefslich verwendeten Stahl zuzuschreiben ist. Stahl ist nun einmal kein Stoff, der auf die Dauer einer so ungeheuren Beanspruchung gewachsen ist, wie sie der Betrieb einer so gewaltigen

Schiffsmaschine mit sich bringt. Weiches zähes Eisen ist jedenfalls besser in der Lage, die Millionen starker. unelastischer Stöfse aufzunehmen, als der spröde Stahl, der hier bei den Maschinen der *City of Paris* für alle beweglichen Maschinentheile, ferner aber auch für die Dampfkolben und die Lagerschrauben Verwendung gefunden hat. Man berechne nur die wahrhaft riesige Beanspruchung der Schraubenbolzen an den Pleuelstangenköpfen bei der Kolbengeschwindigkeit von beinahe 4^m, dem Kolbendruck von 95^t beim Aufgange und von 130^t beim Niedergange des Kolbens!

Ueber den Befund des Maschinenraumes, als das Schiff im Liverpooler Dock etwa 14 Tage nach erfolgtem Unfalle eingebettet war, gibt *Engineering*, 1890 Nr. 1268, einen längeren Bericht, aus welchem wir folgende Mittheilungen hier wiedergeben wollen, um über den Vorgang der Zerstörung einige Aufklärung zu erzielen.

Man fand nach der Entleerung des Schiffes vom Wasser, dafs die Schraubenwelle der Steuerbordmaschine nicht richtig liege. Um nun die Ursache der Unordnung zu erkennen, mufste die zur Umhüllung der Schraubenwelle von der hinteren Schiffswand bis zur Schraube sich erstreckende Stahlblechhülse abgestreift werden. Als dies kaum geschehen war, rutschte die Schraube sammt ihrer Welle in Folge der geneigten Bettung des Schiffes im Dock nach hinten heraus. Es ergab sich, dafs die über 20 Zoll starke Schraubenwelle hart hinter der Kuppelung, welche ihren äufseren Theil mit der im Schiffe liegenden Welle verbindet, abgebrochen war. Das hintere Lager der Schraube hat 6 Fufs lange Lagerbacken und wiegt 26^t. Während die mit der Schiffswand verbundenen Arme des Lagers unversehrt waren, erwies sich in der oberen 3,5 Zoll dicken Lagerbacke die nur 1 Zoll starke mit Pockholzausfütterung versehene Büchse, welche zerbrochen im Schiffsraume lag, stellenweise völlig durchgerieben. Auch die Welle selbst war stark abgerieben. Dieselbe mufs sich, wie die stark unrund ausgeriebene untere Lagerbacke nachweist, fast 8 Zoll unterhalb ihrer normalen Achse befunden haben. Aus diesem Befunde kann geschlossen werden, dafs die Futterhülse längst zerbrochen war und dadurch der starke Verschleifs der Welle stattfinden konnte.

Als nun der oben bemerkte Bruch der Welle an der Kuppelung erfolgte, mufste die Maschine nothgedrungen durchgehen, weil — wie jetzt durch verschiedene Zuschriften nachgewiesen ist — kein Regulator zur Verhinderung des Durchgehens an der Maschine angebracht war.

Im Tunnel der Steuerbordschraubenwelle liegen ferner vier Lager, deren Deckel sich sämmtlich zerbrochen vorfanden, während sich jedoch die Lagerstellen der Welle unversehrt erwiesen. Die den Schraubenwellentunnel nach vorn begrenzende Blechwand, sowie auch die Wandschotte zwischen Tunnel und Maschinenraum waren über der Welle eingerissen und nach oben gedrückt, so dafs aus diesem Befunde mit

Sicherheit auf ein gewaltsames Aufwärtsdrücken der Schraubenwelle geschlossen werden mufs. Innerhalb des Maschinenraumes sind die Lager völlig zerstört.

Der Maschinenraum selbst gewährt folgendes furchtbare Bild der Verwüstung:

Auf der Kurbelwelle lag der Niederdruckcylinder in zwei Hälften zersprungen. Die beiden Theile enthielten die zerrissenen kupfernen Dampfzulafsrohre von dem Mitteldruckcylinder. Die Kolbenstange war völlig verbogen und enthielt nur noch einen kleinen Theil des Dampfkolbens. Vom Mitteldruckcylinder war einer der grofsen Verbindungsflanschen zum Niederdruckcylinder weggebrochen. Die Kurbel des Niederdruckcylinders stand auf dem oberen Todtpunkte: sie war noch mit der abgebrochenen und stark verbogenen Pleuelstange verbunden.

Die Deckel der Kurbelwellenlager waren sämmtlich zerbrochen. Am hinteren Lager war die eine Lagerdeckelschraube von 5,5 Zoll, also 140^{mm} (!) Dicke glatt abgebrochen. Ebenso waren die A-Ständer von etwa $1^3/_4$ Zoll Fleischdicke glatt abgebrochen. Dabei wird verschiedentlich betont, dafs sämmtliche Bruchstellen völlig gesundes Aussehen zeigen und auf bestes Material schliefsen lassen.

Der Niederdruckcylinder ist an seinem schwächsten Punkte, nämlich zwischen den Steuerungsgehäusen parallel zur Achse geborsten. Der Deckel ist mehrfach zerschlagen vorgefunden. Der Kolben selbst ist von der Nabe abgerissen und in zwei Theile zerbrochen. —

Die Ursache der Zerstörung findet der Berichterstatter des *Engineering* in dem Durchgehen der Maschine, veranlafst durch den Bruch der Welle. Er bemerkt hierzu aber sehr richtig, dafs eine weitere Veranlassung vorgelegen haben müsse, welche den Einflufs des Durchgehens der Maschine beschleunigt und erheblich verstärkt haben müsse. Er sagt, dafs unter gewöhnlichen Umständen ein Durchgehen der Maschine immer noch zeitig genug bemerkt und durch Abstellung des Dampfzulasses rechtzeitig behoben werden kann, wenn nicht eine andere Ursache auf Beschleunigung des Durchgehens hinarbeite.

Als solche Ursache bezeichnet der Berichterstatter die übergrofse Compression des Dampfes, welche an dieser Maschine eingetreten sei. Er sagt, dafs die besonders angeordnete und betriebene Maschine für die Umlaufspumpe ihren gewöhnlichen Gang nach dem Durchgehen der Schraubenmaschine beibehalten habe, so dafs der benutzte Dampf nicht hinreichend habe condensiren können, dafs ferner in Folge der übermäfsigen Geschwindigkeit der Schraubenmaschine die Ableitungsrohre nicht genügend Dampf haben fortschaffen können, so dafs sich hieraus ein übermäfsiger Gegendruck im Cylinder habe entwickeln müssen. Aus diesem Umstande ergibt sich eine hohe Anfangs- und Endspannung des Dampfes, welche die Sicherheitsventile am Cylinder nicht auszugleichen fähig waren, so dafs ein Sprung des Cylinderdeckels die Folge war.

Dieser Auffassung des Berichterstatters vom *Engineering* tritt *O. H. Müller* in der *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure* entgegen, indem er gerade zu den gegentheiligen Schlufsfolgerungen kommt.

In Folge des riesig grofsen schädlichen Raumes bei Kolbensteuerungen schnellgehender Maschinen (er betrug beim Niederdruckcylinder des *Meteor* von *J. und G. Thomson* schon bei zwei Steuerungskolben 8 Proc., mufs also bei vier Steuerungskolben, wie bei der *City of Paris*, mindestens 10 Proc. betragen) läfst sich die Compression bei Vollgang und gewöhnlicher Coulissensteuerung, wie bei der *City of Paris*, nicht über das Dreifache des Anfangsvolums bringen (*Meteor* 2,5), und wegen der geringen Anfangsspannung, 0,2 bis $0^{at},25$ abs., erreicht die Endspannung der Compression beim Niederdruckcylinder durchschnittlich nicht über $0^{at},7$ (Mittel von 35 untersuchten Dreifach-Expansionsschiffsmaschinen), während die Anfangsspannung des Admissionsdampfes bei natürlichem Zuge der Kessel 1,1 bis 1,65, bei künstlichem Zuge (geschlossenen Heizräumen) 2 bis $2^{at},5$ (*Meteor* 2,5) beträgt. Da die *City of Paris* sich im letzteren Falle befindet — wenigstens früheren Berichten des *Engineering* gemäfs — und da aufserdem der Dampf mit dem Condensat sämmtlicher drei Dampfmäntel als Arbeitsdampf in dem Niederdruckcylinder mitwirkte, so sollte man die Anfangsspannung hier zu wenigstens $2^{at},75$ annehmen dürfen, welchem Drucke doch auch der Cylinderdeckel gewachsen sein mufste. Gröfser kann aber auch die Compressionsendspannung nicht gewesen sein. Denn nehmen wir an, dafs sich der Gegendruck beim Durchgehen von 0,2 selbst bis zu einer ganzen Atmosphäre gesteigert hätte, so konnte die Endspannung doch nicht über $1 \times 3 = 3^{at}$ sein. Aber wie hoch müfste dann da die Compression im Mittel- oder gar im Hochdruckcylinder gewesen sein?! Kehrt man die Diagramme um, so dafs die Unterlinie des Diagramms der anderen Kolbenseite eingezeichnet wird, so stellt sich der Unterschied noch viel günstiger für den Anfangsdruck des Admissionsdampfes.

Müller ist der Ansicht, dafs gerade das Gegentheil, nämlich der Mangel an gehöriger Compression, schuld war. Die flache, ganz unverrippte Form ist wohl die denkbar schwächste, die man einem Kolben geben kann. Stellt man sich diese 10^t schwere Masse mit einer Geschwindigkeit von sage: 200 Umdrehungen oder 400 Hüben in der Minute, mit einer ganz ungenügenden Compression bei einem Hube von 5 Fufs vor, so sagt das Gefühl, dafs so ein Kolben den jähen Wechsel des Trägheitsmomentes bei der Umkehr der Bewegungsrichtung nicht ertragen kann. Wächst das Trägheitsmoment mit dem Quadrate der Geschwindigkeit, und war der Bruchsicherheitscoefficient für 75 Umdrehungen sage: 9, so mufste derselbe bei 215 Umdrehungen schon auf 1 herunterkommen; und dies in dem Augenblicke, wo diese Geschwindigkeit erreicht war, wozu 7 bis 10 Secunden ganz genügend

waren. (Man beobachte eine Reversirmaschine, binnen wie wenigen Secunden bei offenem Dampfventile sich die Geschwindigkeit in unheimlicher Weise steigert, bevor die Walzen packen.) Denkt man sich nun, dafs ein Trümmer des Kolbens nach oben flog und zwischen Cylinderdeckel und das noch an der Kolbenstange festsitzende Stück des Kolbens gerieth, so konnte bei der Gewalt des Stofses nicht nur der Cylinderboden herausgesprengt, sondern gleichzeitig auch die A-Ständer zerrissen werden, worauf im nächsten Augenblicke der 45^t schwere Cylinder aus seiner Höhe herab auf die Kurbelachse stürzte, während die mit rasender Geschwindigkeit weiter arbeitende Pleuelstange mit dem Kreuzkopfe und der Kolbenstange so lange nach oben und nach rechts und links in den Trümmern weiter umherschlug und stach, bis diese sich zwischen Kurbeln und Grundplatte dermafsen eingekeilt hatten, dafs die Maschine sich nicht weiter drehen konnte. So wurde sie auch bei offenem Dampfventile nach dem Bruche gefunden.

Den Bruch eines Cylinderdeckels hat *Müller* zweimal beobachtet. 1860 in der Görkauer Baumwollspinnerei bei einer wagerechten 75 HP-Corlifsmaschine, bei deren Anlassen *Müller* vergessen hatte, sich davon zu überzeugen, ob der Wärter den Einspritzhahn, dessen Leitung vom Oberwassergraben des Wasserrades kam, nicht etwa zu früh geöffnet hatte. Richtig war dieses geschehen, so dafs Condensor, Luftpumpe und der Cylinder auf der Vorderdampfseite ersäuft waren. Kaum hatte die Maschine nach Oeffnung des Dampfventils etwa eine halbe Umdrehung gemacht, als auch schon der Cylinderboden unter einem dumpfen Krache mit einem Wasserschwalle hinterher gegen die Wand flog.

Genau dasselbe war einem Monteur fast zur gleichen Zeit und unter ähnlichen Umständen — ebenfalls bei einer Corlifsmaschine — in Lomnitz passirt, wobei auch noch die Pleuelstange riesig verbogen wurde. In beiden Fällen hatte sich der (doppelwandige) Cylinderboden fast kreisrund vom Flansch getrennt, und dieser safs mit allen Schrauben als unversehrter Ring am Cylinder fest. Nun berichtet *Engineering* aber, dafs am Umfange des Cylinderdeckels ein grofses Stück fehle; folglich konnte der Stofs nicht, wie in obigen Fällen, ein centraler, auf die ganze Fläche des Deckels gleichmäfsig vertheilter gewesen, also auch nicht durch Uebercompression verursacht sein. Er mufs vielmehr ein excentrischer, wie bei obiger Annahme durch Trümmer veranlafster gewesen sein, vorausgesetzt natürlich, dafs das fehlende Stück nicht etwa später, durch Fall o. dgl., weggeschlagen worden ist.

Die Schiffshaut wurde im Deck unversehrt gefunden. Die gegentheilige Vermuthung des *Engineering*, ebenso die Annahme, dafs sich die Pleuelstange vom Kurbelzapfen getrennt habe, sind also irrthümlich.

Aus dem Unglücke der *City of Paris* lassen sich jetzt schon folgende Lehren ziehen:

1) Die Anbringung eines verläfslichen Regulators ist für Schrauben-

schiffsmaschinen eine Nothwendigkeit, sowohl bei See- als auch bei Flufsdampfern.

Bei Raddampfern kann man das äufsere Hauptlager ebenso wie das ganze Rad während der Fahrt beobachten und Reparaturen oder Anbringung von Ersatzstücken auch auf hoher See ohne Weiteres ausführen. Dahingegen sind die Schraube, das hintere Wellenlager und das Stopfbüchsenrohr sowohl während der Fahrt als im Hafen unzugänglich und nur im ausgepumpten Trockendock zu besichtigen. Nach diesem Unfalle mufs jeder Kapitän eines Schraubendampfers fürchten, dafs jeden Augenblick irgend etwas Unverhofftes eintritt. Hat man nun schon mit einer Schraube und einem Hinterstevenlager Sorge genug, so ist diese Sorge eine doppelte bei zweischraubigen Dampfern, und darum, sowie auch aus manchen anderen, hier nicht weiter zu erörternden Gründen glaubt *Müller*

2) dafs die Doppelschrauben-Schnelldampfer doch nur ein Experiment sind.

Die Schraube hat unbestreitbare Vortheile gegenüber dem Schaufelrade, schon im Effecte allein, da sich der Slip bei gleicher Geschwindigkeit und sonstigen gleichen Verhältnissen etwa wie 11 zu 25 verhält; allein die Gefährlichkeit ihrer Unzugänglichkeit ist doch eine so dunkle Schattenseite an ihr, dafs sie, wenigstens für Dampfer mit langer Fahrt, sehr ernstlich in Betracht gezogen werden sollte.

Es ist wohl auch mit aus diesem Grunde, dafs die sämmtlichen Postdampfer, welche den Verkehr zwischen England und dem Continente, Irland u. s. w. versehen, bisher nur als Raddampfer ausgeführt sind. Denn der Tiefgang allein kann das Motiv dazu nicht gewesen sein, da viele continentale Häfen Wassertiefen von mehr als 14 Fufs das ganze Jahr hindurch besitzen. Andererseits gestattet die Schaufelradmaschine allerdings eine viel zweckmäfsigere Ausnutzung des Schiffes für die Unterbringung massenhafter Passagiere bei geringer Schiffstiefe, da die Schraubenwelle gerade die werthvollsten Räume des Schiffes durchbricht, und da Postdampfer sich nicht für Cargoräumlichkeiten einzurichten brauchen, die sich bei Schraubendampfern wegen der sonstigen Unverwendbarkeit in den unteren Schiffsräumen von selbst ergeben. Aufserdem sind die Schiffsvibrationen bei Raddampfern fast Null, bei schnelllaufenden Schraubenmaschinen aber so lästig, dafs sie manchem Passagier die ganze Fahrt verderben.

Die Holzimprägnirung auf der Wiener Ausstellung; von Forstassessor R. Rittmeyer.

Von den in dem Artikel in *D. p. J.* 1889 **271** 228 geschilderten Holzimprägnirungsverfahren sind auf der diesjährigen allgemeinen land- und forstwirthschaftlichen Ausstellung zu Wien das von *Pfister* seinem Verfahren zu Grunde gelegte *Boucherie*'sche Flüssigkeitsdruckverfahren und das im Allgemeinen wohl „*Burnet*'sche" genannte Dampfdruckverfahren vertreten, von den dort angeführten Holzimprägnirungsstoffen das Chlorzink in überwiegendem Maſse, der Kupfervitriol, das carbolhaltige Theeröl und das Carbolineum.

Ist das „Agramer Consortium für Verwerthung des patentirten *Pfister*'schen Imprägnirungsverfahrens" die jüngste Imprägnirungsgesellschaft der Monarchie, so wird das 1868 in Oesterreich eröffnete Imprägnirungsgeschäft von *Guido Rütgers* eines der ältesten sein.

Wie schon gesagt, preſst *Pfister* ebenso wie *Boucherie* die Imprägnirungsflüssigkeit an der unteren Seite des zu durchtränkenden Blockes in denselben ein und läſst sie das im Holze vorhandene Saftwasser an der anderen Seite des Blockes hinaustreiben, wobei die Durchtränkung beendet ist, wenn an dieser vorderen Seite die Imprägnirungsflüssigkeit so herausdringt, wie sie am unteren Ende hineingepreſst wurde.

Wie bekannt, bedient *Boucherie* sich eines etwa 10^{m} hoch angebrachten Behälters für die einzupressende Flüssigkeit und läſst den hierdurch erzeugten Flüssigkeitsdruck wirken; dieser ist natürlich nicht bedeutend, so daſs eine längere Zeit vergeht, bis die Durchtränkung vollendet ist.

Pfister bedient sich des stärkeren Druckes einer Pumpe und kürzt somit die Imprägnirungszeit für den einzelnen Block ganz bedeutend. Dann bringt *Pfister* nicht, wie *Boucherie*, die zu durchtränkenden Stämme und Stammabschnitte zu der Imprägnirungsanstalt zusammen, sondern geht mit seiner Maschine in den Holzschlag zu den zu durchtränkenden Stämmen und imprägnirt diese dort, wo sie nach dem Fällen des Baumes gerade liegen. Schlieſslich durchtränkt *Pfister* den Stamm nicht in seinem ganzen Durchmesser, sondern nur den inneren Holzcylinder, soweit er verarbeitet werden und also imprägnirt sein soll. Je nach diesem wählt er von seinen eisernen Verschluſsplatten verschiedener Durchmesser die entsprechende aus. Ist der Stamm in der ganzen Fläche seines Durchmessers zu imprägniren, so wird das Verschluſsstück in der Gröſse gewählt, daſs nur ein etwa 1 bis $1^{cm},5$ breiter Rand auſserhalb der Scheibenschneide stehen bleibt.

Das gewählte Verschluſsstück wird mit der Schneide gegen das gut eben geschnittene untere Stammende angelegt und mittels eines eisernen Dornes, welcher durch die in der Mitte der Scheibe befindliche Oeffnung in das Holz getrieben wird, in dieser Lage gehalten. Dann

wird ein starkes eisernes Spannkreuz mittels zweier Klammerketten so über das Verschlufsstück gelegt, dafs einer der drei Arme des Spannkreuzes nach oben, die beiden anderen nach den Seiten und unten vom Klotze wegstehen, auf welche dann die Hauptklammern aufgesetzt werden. Die Haken dieser werden dann beiläufig bis zu ihrer halben Länge in das Holz geschlagen, in welcher Lage sie durch Hilfsklammern, welche je nach Bedürfnifs tiefer einzutreiben sind, erhalten werden. Sind die Klammern gut fest, so werden die Hauptklammerschrauben mit einem langen Schraubenschlüssel so lange angezogen, bis die Schneide des Verschlufsstückes überall am Holze aufliegt, worauf durch Schläge auf die Kante desselben die ganze Schneide in das Holz eingetrieben wird, in welcher Lage der Verschlufs durch weiteres Anziehen der Hauptklammerschrauben noch mehr befestigt und gehalten wird. Dann wird der Dorn aus der Mittenöffnung des Verschlufsstückes entfernt und ein mit einem Hahne versehener „Stutzen“ eingeschraubt, welcher den Druckschlauch aufzunehmen hat.

Alle diese Arbeiten werden nach *Pfister* von zwei Mann ausgeführt und sind bei jedem Klotz in 3 bis 4 Minuten beendet.

Sind Klötze vor dem Imprägniren bis zur Rinde gerissen und setzt sich dieser Rifs etwa gar nach der Länge des Klotzes fort, so wird vor dem Ansetzen des Verschlufsstückes an der Peripherie von der Stirnseite aus ein so breiter Holzkeil in denselben getrieben, dafs dieser noch von der Schneide des aufzusetzenden Verschlufsstückes erfafst wird. Der Längsspalt wird aber mit einem gefetteten Filzstreifen geschlossen, über welchen eine Spange gelegt wird, die mit einer entsprechenden Anzahl hierzu eigens construirter Klammern festgezogen wird.

Hat der Klotz Kernrisse, welche durch seine ganze Länge führen und die Imprägnirungsflüssigkeit unbehindert durchlassen würden, so sind diese mit einem oder mehreren, der Form des Risses entsprechenden und eigens hierzu construirten Verstemmern zuzuschlagen, damit der entsprechende Druck erhalten bleibe.

Da es bei kürzeren und nicht zu abholzigen Klötzen übrigens gleich ist, ob sie vom stärkeren oder schwächeren Ende aus imprägnirt werden, so haben derartige Risse z. B. für Klötze von Bahnschwellenlänge keine Bedeutung. Doch ist es somit wichtig, dafs stets nur so viel Stämme gefällt und Klötze ausgeschnitten werden, als an demselben Tage noch imprägnirt werden können, um einmal ein Reifsen vor dem Imprägniren unmöglich zu machen, dann aber auch, um die Imprägnirungsflüssigkeit durch die noch frische Schnittfläche leichter in das Holz eindringen zu lassen.

Als Imprägnirungsstoff wendet *Pfister* in der Regel eine Chlorzinklösung von 1,0080 spec. Gew. bei für trockene Räume bestimmten Hölzern an, von 1,0100 bei im Freien und im Boden zur Verwendung kommenden.

Stärkere Lösungen vertheuern die Ware, ohne die Dauerhaftigkeit entsprechend zu erhöhen, es wirkt ja nicht allein das eingepreſste Chlorzink erhaltend, sondern auch die in dieser Weise gründliche Entfernung der die Fäulniſs fördernden Stoffe aus dem frisch gefällten Holze kommt mit in Betracht.

Am zweckmäſsigsten wird die Lösung im Walde, im Holzschlage selbst in Bottichen hergestellt, wozu flüssiges Chlorzink in möglichst starker Concentrirung mitgenommen und das Wasser durch Träger oder mittels einer einfachen Druckpumpe und Schläuchen herbeigeschafft wird. Es versteht sich von selbst, daſs diesbezüglich in jedem einzelnen Falle die Frage zu entscheiden ist, ob das Wasser in den Schlag zu schaffen, oder das Holz durch Riesen u. s. w. dem Wasser näher zu bringen ist. Trübes Wasser ist mit einem einfachen Sand- und Kohlenfilter, je über den zu füllenden Bottich gestellt, zu reinigen. Dann ist in jeden Wasserbottich je nach seinem Inhalte die entsprechende Menge flüssigen Chlorzinks unter gutem Umrühren beizumischen. Bildet sich hierbei ein flockiger Niederschlag, so ist dieser, vom Kalkgehalte des Wassers herrührend, durch tropfenweise Zugabe von Salzsäure unter stetem Umrühren zu beseitigen, die basisch gewordene Mischung wieder zu neutralisiren. Es ist dies sehr vorsichtig auszuführen, damit die Lösung nun nicht den entgegengesetzten saueren Charakter erhält, wodurch sie für die Conservirung des Holzes an Werth verliert. Eingetauchtes Lackmuspapier gibt dieses zu erkennen. Ist die Lösung nun mittels eines Aräometers unter Berücksichtigung der Temperatur auf ihr specifisches Gewicht nochmals geprüft und wenn nöthig durch Zugabe von Wasser oder Chlorzink verbessert, so füllt man das Gefäſs, in welches der Saugschlauch der Saug- und Druckpumpe eingelegt wird, und schraubt das Leitungsrohr des Apparates an den Stutzen des an dem Klotze befestigten Verschluſsstückes. Dann werden die Leitungshähne geöffnet und die Pumpe in Thätigkeit gesetzt. Schon nach wenigen Kolbenhüben beginnt bei kürzeren Klötzen am freien Stammende derselben der Baumsaft mit dem aus der Lösung abfiltrirten Wasser gemischt auszurinnen, und zeigt diese Flüssigkeit je nach Jahreszeit, Holzart, Alter und Standort ein gröſseres oder geringeres specifisches Gewicht, welches oft bis zu 1,0045 beträgt und von den durch das abfiltrirte und mit Gewalt durch das Holz dringende Wasser mitgerissenen und ausgewaschenen Stoffen, welche zum gröſsten Theile organischer Natur sind, herstammt. Nach wenigen Minuten jedoch, kaum daſs sich der Druck im Windkessel des Apparates auf 2 bis 3^{at} gesteigert hat, sinkt das in das ausgeflossene Saftwasser gehaltene Aräometer wieder auf 0, ein Beweis, daſs das durchdringende Wasser bereits den gröſseren Theil des Holzsaftes ausgewaschen hat. Nach wiederum einiger und je nach der Länge des Klotzes mehr oder weniger langen Zeit beginnt das Aräometer wieder zu steigen, und zwar in Folge des mitaus-

tretenden Chlorzinkes, welches sich am besten durch Schwefelammonium nachweisen läfst.

Soll die abrinnende Flüssigkeit nun nicht noch einmal benutzt werden, so hat man dieselbe nur von Zeit zu Zeit zu wägen und die Arbeit dann einzustellen, wenn das specifische Gewicht derselben gleich oder nahezu gleich dem der eingeprefsten Lösung ist. Da jedoch schon lange bevor das Aräometer Chlorzinkspuren nachweist. alle organischen Stoffe bereits aus dem Holze entfernt sind, so wäre es eine Verschwendung, wenn man die abrinnende Zinklauge nicht nochmals verwenden wollte, zumal alle in dieser Weise vorgenommenen Proben nichts gegen die nochmalige Verwendung der Lösung Sprechendes erkennen liefsen. Man wird sie also auffangen und entweder vor der nochmaligen Verwendung in oben beschriebener Weise rectificiren oder gleich so verwenden. In letzterem Falle wird die zu verwendende Lösung um 50 Proc. schwerer zubereitet und erst durch die Wiederverwendung der abrinnenden Flüssigkeit, von dem Zeitpunkte an, wo sie einen Chlorzinkgehalt von mindestens 1,0010 besitzt, nach und nach auf das gewünschte und bestimmte specifische Gewicht, bei stets wiederholtem Einpressen durch sich selbst verdünnt, gebracht, in welchem Stadium der Imprägnirungsprozefs als beendet anzusehen ist. Bei diesem Vorgehen erzielt man eine Ersparnifs von 50 Proc. Wasser, was um so mehr in das Gewicht fällt, je schwieriger die Wasserbeschaffung ist. Durchschnittlich werden zur Imprägnirung eines Cubikmeters Buchenholz 360^{l} Lösung gebraucht.

Für den Fall, dafs die aus dem Stammende abrinnende Zinklösung nicht wieder zur Verwendung gelangt, betragen die Kosten für das Imprägniren eines Cubikmeters Buchenholz einschliefslich Arbeitslohn 53 Pf.; für den Fall, dafs die abrinnende Lösung nach Rectification wieder verwendet wird, 44 Pf., und für den Fall, dafs sie ohne Rectification wieder verwendet, ursprünglich also um 50 Proc. schwerer gemacht wurde, 41 Pf., alles für das spec. Gew. von 1,0100 (nach *Pfister*).

Die imprägnirten Rundhölzer könnten zwar sogleich verarbeitet werden, doch ist es besser, wenn das für Eisenbahnschwellen bestimmte Klotzholz einige Tage, das für Schnittwaare bestimmte einige Wochen oder Monate lagert, damit sich der wichtigste Prozefs der Imprägnirung, die Bildung unlöslicher Verbindungen der im Holze noch vorhandenen Proteïnstoffe mit dem Chlorzinke, unter der im Klotze noch einige Zeit wirkenden Spannung ungestört vollzieht.

Dafs mit der *Pfister*'schen Pumpe jede Flüssigkeit und bis zu einem gewissen Grade dünne Lösung in das Holz ebenso gut eingeprefst werden kann, wie die Chlorzinklösung, braucht kaum erst gesagt zu werden. *Pfister* wendet allein aus finanziellem Grunde Chlorzink an, welches ja auch ziemlich die weiteste Verbreitung gefunden hat. Gleichwie die Conservirungslösungen können selbstverständlich auch Farblösungen ver-

wendet werden. Will man das Holz durchweg roth gefärbt haben, so prefst man eine wässerige Schwefelsäurelösung ein, welche um so concentrirter genommen werden mufs, je dunkler der rothe Ton werden soll. Mahagoniroth erhält man durch wässerige Salpetersäurelösung, welcher man je nach Bedarf des braunen Tones eine sehr dünne Jodlösung nachfolgen läfst. Schwarzgrau und schwarz erreicht man durch eine dünne Tanninlösung, welcher eine schwache Eisenchloridlösung nachgeprefst wird. Besonders die Buche kann man mit Eichenextract, Tannin, durchtränken; will man das Buchenholz braun dämpfen, so braucht man in den, wie beschrieben montirten Klotz nur gespannten Dampf einzuleiten, welcher sich im Holze verdichtet, den Klotz gleichzeitig entsäftet und je nach der Dauer des Vorganges mehr oder weniger dunkel färbt. Sehr wichtig ist auch das Imprägniren mit feuerstickenden Stoffen, um das Holz feuersicher zu machen. Am besten bewährte sich hierzu bis jetzt, wenn man einer leichten Lösung von gewöhnlichem Alaun noch 10 bis 25^{l} concentrirtes Chlorzink für 1^{hl} zugab, und zwar um so mehr, in je dünneren Stücken das feuersichere Holz verwendet werden soll.

In den Verhältnissen, in welchen dieses Verfahren der praktischen Verwerthung zugeführt ist, wird es wohl eine gröfsere Verbreitung finden. Diese Verhältnisse sind die des österreichisch-ungarischen Grofswaldbesitzes und des in diesem Lande noch mehr üblichen Verkaufes auf dem Stocke mit Ausführung der Fällung und Ausformung des Holzes durch den Käufer. Der Käufer kann seine Stämme in Klötze bestimmter Mafse zerschneiden und mit einer bestimmten Lösung imprägniren, da er weifs, wozu er sie verwenden wird. Ebenso ist es ihm möglich, das Holz gleich nach dem Fällen zu imprägniren, und stets nur so viel fällen und zersägen zu lassen, als an dem Tage noch imprägnirt werden kann, eine der Hauptbedingungen des Verfahrens. Das Gleiche trifft bei der Wirthschaft der Grofswald- und daneben meist auch Sägebesitzer zu, welche nur wenig rohes Holz, sondern zumeist die fertige Ware verkaufen. Diese übernehmen z. B. die Lieferung von so und so viel imprägnirten Bahnschwellen, von so und so viel imprägnirten Telegraphenstangen, Rebpfählen, Zaunpfosten u. s. w. und haben in dem *Pfister*'schen Apparate eine recht praktische Imprägnirungsanstalt. Auch bei ihnen ist das Fällen, Imprägniren und weitere Verarbeiten des Holzes in einer Hand, so dafs sich diese Arbeiten nach einander richten können und wie zeitlich, so auch örtlich einer Beschränkung nicht unterliegen.

Anders verhält sich dies in dem deutschen Forstbenutzungsbetriebe: die Grundbedingung, dafs das Holzfällen, Imprägniren und weitere Verarbeiten in einer Hand liegen und damit gegenseitig von einander abhängig gemacht werden können, trifft hier, wenn überhaupt, so doch nur als seltene Ausnahme zu. Der Waldbesitzer — zumeist ja der

Staat — wird nur als seltene Ausnahme eine Bestellung auf imprägnirte Hölzer annehmen und damit selbst imprägniren können, weil er bezüglich der bei der Abnahme zurückgewiesenen Klötze in grofse Verlegenheit kommen würde: bei jeder Abnahme bestellter Hölzer werden aber Stücke wegen dieses oder jenes kleinen Fehlers zurückgewiesen. Nicht imprägnirte zurückgewiesene Ware kann, wenn sie nicht an den Wagner und Holzschuhmacher abgesetzt wird, immer noch zu Brennholz geschnitten werden: die Verwendung des imprägnirten Holzes ist jedoch eine bedeutend beschränktere, so dafs der Verkäufer zur Annahme der von dem Käufer gebotenen Ausschufspreise gezwungen sein wird.

Für den österreichischen Grofswaldbesitzer kommt dieser Punkt kaum in Betracht, weil dieser für die vielleicht zurückgewiesenen Stücke, welche auch durch gehaltvollen Händedruck nicht angebracht werden konnten, in der eigenen Forst- und Landwirthschaft fast stets irgend welche Verwendung hat.

Der Waldbesitzer, die Staatsforstverwaltung, wird das Imprägniren also kaum übernehmen können, auch nicht, wenn unter den Käufern über den Imprägnirungsstoff keine Verschiedenheit der Ansichten bestände.

Was nun aber die Ausführung des Imprägnirens durch den Käufer anbetrifft, so kann von einem Imprägniren gleich nach dem Fällen oder gar von einem Ineinandergreifen des Holzfällens und des Imprägnirens nicht die Rede sein; der Waldbesitzer verkauft das Holz in bestimmten Mafsen ausgeformt und läfst die Stämme möglichst lange liegen, damit der Käufer sie, wie er sie braucht, zertheile. Dabei wird frühestens erst dann zum Verkaufe geschritten, wenn wenigstens der eine Schlag ganz fertig ist.

Trifft es aber einmal zu, dafs einem Grofskäufer alle anfallenden Nutzhölzer eines Schlages vor der Fällung verkauft werden, so ist es doch sehr fraglich, ob die Staatsforstverwaltung bezieh. der Waldbesitzer diesem das Imprägniren im Schlage gestattet und die Bottiche, Säuren, Lösungen u. s. w. und die fremden Arbeiter in den Forst und vielleicht gar in den Verjüngungsschlag hineinläfst; dabei würde aber stets die Holzfällung durch die Holzhauer des Waldbesitzers ausgeführt werden und ein Ineinandergreifen der beiden Arbeiten nicht durchführbar sein.

Wird aber im Forste imprägnirt, so ist auch die weitere Verarbeitung der Hölzer an Ort und Stelle auszuführen, da sonst die Bringungskosten bedeutend höhere sein würden, denn eine buchene Mittelschwelle z. B. — $2^{m},5$ lang, 25^{cm} breit und 15^{cm} hoch — nimmt, wenn das Holz frisch ist, durch das Imprägniren um 12 bis 30^{k} an Gewicht zu.

Uebrigens ist die Durchtränkung nach diesem Verfahren doch keine so gleichmäfsige, wie man es wünschen sollte. Die k. ungarische Staatsbahnverwaltung machte mit demselben Versuche, bei welchen nach *Pfister*'s Angabe die unter Aufsicht ausgeführte Imprägnirung als be-

endet betrachtet wurde, als die am entgegengesetzten Ende des Blockes ausfliefsende Flüssigkeit das specifische Gewicht von 1,015 hatte.

Die chemische Analyse der Schwellen ergab dann folgende Zahlen:

Laufende Zahl der Schwellen	In den Schwellen gefundenes Zinkchlorid in Proc. am Abschnitte am dickeren	am dünneren
	Ende des Stammes	
I	1,12	0,27
II	1,21	0,59
III	1,09	0,80

Bei *Boucherie*'s zwar langsamerer, aber gleichzeitig an einer grofsen Anzahl von Stämmen ausführbarer Durchtränkung, bei welcher übrigens gerade wegen des geringen Flüssigkeitsdruckes keineswegs eine unverletzte Rinde und ein von Rissen freier Klotz erforderlich ist, hat die Imprägnirungsflüssigkeit mehr Zeit, das Holz nach allen Seiten hin zu durchdringen, während der Druck des *Pfister*'schen Apparates dieselbe in das Holz der 3 bis 4 Klötze schnell hinein-, aber auch schnell den Längsfasern nach hindurchprefst, wobei Rindenverletzungen und Holzrisse bedenklich sind. Es würde *Boucherie*'s „langsam und sicher", *Pfister*'s „schnell und weniger vollkommen" gegenüberstehen. Dann kann sich mancher eine Imprägnirungsanstalt nach *Boucherie* mit geringen Kosten errichten, der sich einen *Pfister*'schen Apparat für mehrere Tausend Gulden nicht kaufen kann.

Schliefslich ist das *Pfister*'sche Verfahren doch nicht so einfach: es sind verschiedene eiserne Verschlufsplatten, einige Bottiche, Filter, Salzsäure, Lackmuspapier, Chlorzink in concentrirter Lösung, ein Aräometer, Schläuche u. s. w. nöthig, dann ist das Verstopfen etwaiger Risse umständlich, und schliefslich mufs der durchaus erforderliche „Tränker", welcher die Montirung der Klötze leitet, die Lösung mischt und den Apparat handhabt, auch so viel mechanische Kenntnisse besitzen, um denselben mit seiner Saug- und Druckpumpe, seinem Windkessel und Manometer wieder in Stand setzen zu können, wenn die Maschinerie einmal versagt. — Diesen höchstens für die ganze, aber immerhin doch kurze Zeit des Holzfällens nöthigen Imprägnirer in der übrigen Zeit des Jahres zu beschäftigen, ist nun, wenn das Imprägniren als günstigerer Fall vom Waldbesitzer (in Deutschland) ausgeführt wird, sehr schwer; ihn wie die Waldarbeiter zum Grabenreinigen, Wegebessern u. a. m. zu verwenden, geht kaum, und „höhere" Arbeiten sind nicht immer da. In dem gröfseren Wald- und Feldwirthschafts- nebst Sägewerks-Betriebe österreichischer Grofsgrundbesitzer und auch in dem Geschäfte gröfserer Holzhändler ist schon eher eine anderweite Verwendung dieser Leute möglich.

Das Verfahren hat also, wie schon gesagt, in denjenigen Verhältnissen eine Zukunft, für welche es ja auch in die Praxis eingeführt ist, wo die Holzfällung, das Imprägniren und die weitere Verarbeitung in

einer Hand ruhen und örtlich wie zeitlich zu einander in Abhängigkeit gebracht werden können; dem bei uns zur Zeit üblichen Forstbenutzungsbetriebe entspricht es nicht und wird deshalb bei uns nur wenig Verbreitung finden.

Zwar sollte schon immer mehr darauf hingewirkt werden, das Holz bereits an seinem Erzeugungsorte, im Walde mehr zu veredeln, weiter zu bearbeiten, um einmal die Bringung auf das Nutzholzstück zu beschränken — während zur Zeit noch Borke, Schwarten, Uebermafs und andere tote Last mit verbracht wird — und dann das Verhältnifs der Bringungskosten zu der schon mehr verarbeiteten und damit bereits werthvolleren Ware günstiger zu gestalten: doch sträuben sich zur Zeit noch die Mehrzahl der Waldbesitzer und namentlich die Forstverwaltungen wegen der dann erschwerten Aufsicht, fremde Arbeiter für längere Zeit in dem Forste zuzulassen. Dabei würde mittels des Waldhammers eine genügend scharfe Controle durchaus nicht so schwer durchführbar sein, und es wird — das ist zweifellos —, wie die soeben noch übliche althergebrachte Schwerfälligkeit im Holzverkaufe einem anderen Verfahren weichen mufs [1], einst auch dem Zimmermanne und vielleicht sogar einer derartigen fliegenden Imprägnirungsanstalt der streng exclusive Forst erschlossen werden.

Die von der *k. ungarischen Staatsbahn* ausgestellten, zum Theil alten Schwellen sind auch mit einer Lösung von Zinkchlorid imprägnirt, und zwar nach dem 1889 **271** 230 geschilderten Dampfdruckverfahren. Die je zwei Imprägnirungskessel haben einen inneren Durchmesser von $1^{m},9$ und eine lichte Länge von $10^{m},5$, so dafs jeder Kessel vier Bügelwagen mit 150 bis 160 Mittelschwellen ($2^{m},5$ lang, 25^{cm} breit und 15^{cm} hoch) aufnehmen kann. Die Dämpfung währt bei Eichen- und Buchenschwellen aus trockenem Holze 1 Stunde, aus frischem bis $1^1/_2$ Stunden, wobei jedoch das trockene Holz wenigstens $^1/_2$ Stunde, das frische wenigstens 1 Stunde dem Dampfe von $1^{at},5$ Ueberdruck ausgesetzt sein mufs. Der zur Dämpfung, sowie zum Betriebe der Dampfmaschine der Saug- und Druckpumpe nöthige Dampf wird in einem eingemauerten 45^{qm} Heizfläche haltenden und auf 4^{at} Druck concessionirten Bouilleur-Dampfkessel erzeugt. Die Luftpumpe arbeitet dann bei trockenem Holze 1, bei frischem $1^1/_2$ Stunden, und zwar so, dafs der Vacuummesser bei Imprägnirung von trockenem Holze mindestens 1 Stunde hindurch 60^{cm} Luftleere zeigt. Die Luftpumpe ist mit Ventilen aus Gummiplatten, welche unter Wasser arbeiten, versehen. Das Einpressen des Imprägnirungsstoffes dauert bei Buchenholz bis zur Erreichung eines Ueberdruckes von 8^{at} $^1/_2$ Stunde und nach Erreichung desselben bei unverändertem Drucke noch 1 Stunde, bei Eichenholz bezieh. 20 Minuten und

[1] Vgl. meinen Artikel in der „*Deutschen Forst- und Jagdzeitung*“ vom 15. August 1887.

3 Stunden. Die Saug- und Druckpumpe ist für Dampfbetrieb mit nominell 12 HP eingerichtet. Das Imprägnirungsmittel wird in einem eisernen Behälter unter den Imprägnirungskesseln aufbewahrt. Als Imprägnirungsstoff dient Zinkchlorid mit Wasser verdünnt, welches bei 17° C. ein specifisches Gewicht von 1,015 besitzt. Da derselbe bei verschiedener Luftwärme auch verschiedene Wärmegrade hat, so mufs auch das specifische Gewicht desselben dieser entsprechend geändert werden, und zwar so, dafs bei jedem Grade unter 17° C. das specifische Gewicht um 0,0003 gröfser, bei jedem Grade über 17° C. um 0,0003 kleiner sein mufs, als es für 17° C. vorgeschrieben ist.

Je nach der Holzart, nach der Güte und dem Zustande (frisch oder trocken) des Holzes nehmen die zu imprägnirenden Schwellen gröfsere oder geringere Mengen Imprägnirungsflüssigkeit auf; um diese aufgenommenen Mengen nachzuweisen, werden die mit den Schwellen beladenen Bügelwagen vor und nach dem Imprägniren gewogen.

Da die Schwelle durch die Dämpfung nämlich durchschnittlich 1 bis 2^{k} zunimmt, durch das Auspumpen aber ebenso 0,5 bis 1^{k} verliert, entspricht das Mehrgewicht der Schwellen nach dem Imprägniren beinahe dem Gewichte des aufgenommenen Imprägnirungsstoffes.

Durchschnittlich nimmt eine Mittelschwelle aus frischem Eichenholze 4 bis 8^{k}, aus trockenem 8 bis 12^{k} an Gewicht zu, eine solche aus frischem Buchenholze 12 bis 30^{k}, aus trockenem 30 bis 45^{k}. Damit jene Buchenschwellen, welche weniger als 30^{k} Mehrgewicht erreichten, auch trotz dieser geringeren Aufnahme dieselbe Menge von Zinkchlorid in sich aufnehmen, wie die bei 30^{k} mit dem spec. Gew. von 1,015, so wird der Imprägnirungsstoff im Verhältnisse der kleineren Gewichtszunahme stärker genommen, und zwar:

bei einer Gewichtszunahme von	12^{k}	mit einem Materiale vom spec. Gew.	1,0375
„ „ „ „	13^{k}	„ „ „ „ „ „	1,0346
„ „ „ „	14^{k}	„ „ „ „ „ „	1,0321
„ „ „ „	15^{k}	„ „ „ „ „ „	1,0300
„ „ „ „	16^{k}	„ „ „ „ „ „	1,0281
„ „ „ „	17^{k}	„ „ „ „ „ „	1,0264
„ „ „ „	18^{k}	„ „ „ „ „ „	1,0250
„ „ „ „	19^{k}	„ „ „ „ „ „	1,0236
„ „ „ „	20^{k}	„ „ „ „ „ „	1,0225
„ „ „ „	21^{k}	„ „ „ „ „ „	1,0214
„ „ „ „	22^{k}	„ „ „ „ „ „	1,0204
„ „ „ „	23^{k}	„ „ „ „ „ „	1,0195
„ „ „ „	24^{k}	„ „ „ „ „ „	1,0187
„ „ „ „	25^{k}	„ „ „ „ „ „	1,0180
„ „ „ „	26^{k}	„ „ „ „ „ „	1,0173
„ „ „ „	27^{k}	„ „ „ „ „ „	1,0166
„ „ „ „	28^{k}	„ „ „ „ „ „	1,0160
„ „ „ „	29^{k}	„ „ „ „ „ „	1,0155
„ „ „ „	30^{k}	„ „ „ „ „ „	1,0150

Die chemische Analyse der imprägnirten Schwellen zeigt nachfolgende Tabelle:

Fortlaufende Nummer der Schwellen	Ort der Imprägnirung	Gewichtszunahme in Folge der Imprägnirung in k	In der Schwelle gefundenes Zinkchlorid im Abschnitte an den Schwellenenden	in der Schwellenmitte	Specifisches Gewicht des Imprägnirungsmittels
			in Procenten. Durchschnitt		
1	Lepavina	13.5	1,055	0,323	1,034
2	Nagyvárad . . .	25,0	0,864	0,412	1,018
3	„ . . .	30.5	1,053	0.358	1,015
4	„ . . .	34,1	1,286	0.475	1,015
5	Lepavina	34,8	1,222	0,364	1,015
6	Nagyvárad . . .	38,8	1,463	0,481	1,015
7	„ . . .	39,0	1.510	0,460	1,015

Das Zinkchlorid wird aus altem eisen- und arsenfreiem Zink und Salzsäure von 1,75 spec. Gew. in mit Blei ausgefütterten Eisengeschirren von 3cbm Gehalt und in Stein- und Holzgeschirren, letztere ebenfalls mit Blei ausgelegt, von 1cbm Gehalt gewonnen. Diese Erzeugung geschieht in einem Gebäude, dessen Dach mit Ventilationsöffnungen versehen ist, die Salzsäure wird jedoch wegen der Gefährlichkeit der sich entwickelnden Gase von Aufsen durch Bleitrichter eingefüllt. Das specifische Gewicht des gewonnenen Zinkchlorids ist durchschnittlich 1,7. und vergehen von der Einfüllung an 8 bis 10 Tage, bis das Zinkchlorid in säurefreiem Zustand verwendbar ist.

Für die k. ungarischen Staatsbahnen, sowie für die verstaatlichten Bahnen wurden nach der bei Gelegenheit der Wiener Ausstellung herausgegebenen Druckschrift vom Jahre 1884 bis Ende des Jahres 1889 imprägnirt:

Post	Art der Imprägnirung	Imprägnirungsort	Jahr	Buchen	Eichen	Fichten	Zerreichen	Zusammen	Anmerkung
				Schwellen					
I.	In eigener Regie	Gr.-Wardein	1884	1810	20411			22221	
	„	„	1885	97363	11113			108476	
	„	„	1886	185374				185374	
	„	„	1887	140747	19710			160457	
	„	„	1888	276519	7538			283057	
	„	„	1889	240161	2		100	240263	
I.	„	Zusammen	1884—89	940974	58774		100	999818	
II.	Mit Mitwirkung von Unternehmern	Ajka . . .	1886		24657			24657	Firma *Löwenfeld*
		„ . . .	1887	25369				25369	„ „
		„ . . .	1888	58483				58483	„ „
	„	Herend .	1889	12744	1430	1900		16074	„ „
	„	Lepavina .	1889	104700				104700	„ *Alex. Weiss*
	„	Krivány .	1889	1716				1716	*Pfister*
II.	„	Zusammen	1886—89	203012	26087	1900		230999	
I. u. II	Hauptsumme . . .		1884—89	1143986	84861	1900	100	1230847	

Um die Dauer und Verwendbarkeit der imprägnirten und besonders Buchenschwellen festzustellen, wurden verschiedene Versuchstrecken mit fortlaufend wenigstens 1000 Stück neuen Schwellen gelegt, über welche erhoben wird: die Zahl der ausgewechselten Schwellen wegen Fäulnifs auf Dämmen und in Einschnitten, wegen Rissen, Schwellen mit

und ohne Unterlagplatten, wegen Eindruck der Schienen und Platten. Schwellen mit und ohne Unterlagplatten, und aus anderen Gründen. Zur Zeit liegen 54 Versuchstrecken mit 107 011 Stück imprägnirten Buchenschwellen und 11 Versuchstrecken mit 12 089 Stück imprägnirten Eichenschwellen. Die Untersuchungen ergaben, dafs von den imprägnirten Buchenschwellen einige wegen Fäulnifs schon nach den ersten Jahren ausgewechselt werden mufsten, wobei die chemische Analyse auch in den gefaulten Holztheilen Zinkchlorid nachwies, und zwar

Fortlaufende Zahl der untersuchten Schwellen	Am Schwellenende	In der Schwellenmitte	In den gefaulten Abfällen
	gefundenes Zinkchlorid in Procenten		
1	0,677	0,232	
2	0,514	0,320	
3	0.642	0.388	
4			0.334
5			0.164
6			0,081

Die imprägnirten Schwellen faulen bald, wenn sie gleich nach dem Imprägniren verwendet werden, bevor sie ordentlich ausgetrocknet sind — die k. ungarische Staatsbahn läfst sie 3 Monate austrocknen —, oder wenn der Keim der Krankheit schon vor dem Imprägniren im Holze war. Krankes und besonders rothfaules Holz läfst sich nur schlecht imprägniren, und zeigt die chemische Analyse in den gleichen Querschnitten folgende Aufnahmen von Zinkchlorid.

Querschnittzahl	Im gesunden	Im rothfaulen
	Theile gefundenes Zinkchlorid in Procenten	
1	0,884	0,221
2	0.842	0.125
3	0.563	nichts
4	0.152	0.078

Aufser imprägnirten Schwellen u. A. sind die Zeichnungen des in diesem Jahre in Betrieb genommenen ambulanten Imprägnirungsapparates ausgestellt, welcher nachfolgend beschrieben wird. Das Verfahren ist mit diesem dasselbe, nur wird der erforderliche Dampf in einem auf einem Eisenbahnfahrzeuge montirten 60^{qm} Heizfläche haltenden und auf 6^{at} Druck concessionirten *Fairbairn*'schen Dampfkessel erzeugt. Der Imprägnirungsstoff ist in zwei zerlegbaren Behältern aufbewahrt.

Den patentirten „ambulanten Imprägnirungsapparat“ setzte *Felix Löwenfeld* von der Holzimprägnirungsfirma *G. Löwenfeld*, Wien, zusammen. Derselbe besteht aus zwei Eisenbahnfahrzeugen, von denen das eine den Imprägnircylinder trägt, in welchen die normalspurigen

Bügelwagen auf Laufschienen eingeschoben werden; während das andere in dem mit Fenstern und Thüren versehenen geräumigen Wagenkasten die gesammte maschinelle Einrichtung einschliefslich Locomobilkessel enthält, und zwar eine Dampfmaschine, Luft-, Lauge- und Wasserpumpe, sowie alle für die Einleitung und Abstellung der verschiedenen Operationen erforderlichen Ventile, Manometer, Barometer, Thermometer u. s. w., dann die Wasserbehälter und Behälter für die Imprägnirungsflüssigkeit. Die beiden Fahrzeuge werden neben einander gestellt und mit den entsprechenden Rohrleitungen verbunden. So kann jedes freie Bahnhofsgeleise zur Errichtung der Imprägnirungsanstalt benutzt werden, wobei nur *ein* Geleise erforderlich ist, da der Maschinenwagen auf einem provisorischen 5 bis 6^m langen Geleisestücke steht. Die Anstalt benöthigt einen Raum von etwa 12^m Länge und 8^m Breite. Dafs dieser Apparat dicht neben dem Schwellenlagerplatze sei, ist dabei nicht nöthig, da die Bügelwagen normale Spurweite haben und somit zum Verbringen der Ladung von dem Schwellenlagerplatze bis in den Kessel hinein verwendet werden können.

Im Uebrigen imprägnirt die Firma *G. Löwenfeld* auch mit Zinkchlorid, von dem ja der Bericht des Vereines der deutschen Eisenbahn-Verwaltungen vom Jahre 1884 (***Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens***, 9. Supplementband, S. 7 1884) sagt:

„Da der Erfolg des Tränkens mit Chlorzink dem des Tränkens mit Kreosot und Quecksilber-Sublimat nach den 25- bis 30jährigen Erfahrungen mehrerer Bahnen gleich zu schätzen ist, das Tränken mit Chlorzink $^1/_2$ bis $^1/_4$ soviel kostet als das Tränken mit Kreosot und Quecksilber-Sublimat, so sind nach und nach immer mehr Bahnen zu der ersteren Methode übergegangen."

Die Schwellen werden durch 1 Stunde der Einwirkung von Wasserdampf von 100 bis 112^0 C. ausgesetzt, das Vacuum wird je nach dem ursprünglichen Feuchtigkeitsgehalte des Holzes auf 1 bis $1^1/_2$ Stunde ausgedehnt und fort und fort gesteigert, bis es 60 bis 65^{cm} Quecksilbersäule erreicht, und die Zinkchloridlösung von $1^1/_2$ bis 3^0 B. wird dann unter einem Drucke von 6 bis 8^{at} bei Buchen- und weichem Holze, durch $1^1/_2$, bei Eichen durch 3 Stunden eingeprefst.

Unter den von der Firma ausgestellten Gegenständen ziehen die photographischen Abbildungen des ambulanten Imprägnirungsapparates die Aufmerksamkeit auf sich, dann die Schwellenabschnitte der mit Chlorzink imprägnirten Kiefern- und Buchenschwellen, welche seit 1870 ununterbrochen im Bahnkörper gelegen sind. Auch die aus imprägnirtem Buchenholze gefertigten Stühle und die imprägnirten Holzmuster sind sehr interessant. Neu dürfte die „Dübelung behufs Verhinderung des Reifsens" sein; an der Stelle, wo die Abschrägung der Schwelle nach oben beginnt, wird in einer entsprechenden Entfernung vom Ende derselben beiderseits ein Loch der Breite nach wagerecht durch die

Schwelle gebohrt und durch dieses dann ein Holzpflock von gleichen Abmafsen hindurchgekeilt.

Das Holzimprägnirungsgeschäft von *Guido Rütgers* in Wien brachte Bahnschwellen und Pflasterklötze, welche theils ebenfalls mit Chlorzink, theils mit Chlorzink und Carbolsäure, theils mit Theeröl und theils mit Chlorzink und carbolsäurehaltigem Theeröl imprägnirt sind, und zwar aus Eichen-, Buchen-, Kiefern-, Fichten- und Tannenholz. Nach den Aufschriften haben etliche dieser Schwellen bereits 20 Jahre im Bahnkörper gelegen, sind jedoch durchaus noch nicht unbrauchbar.

Das Imprägnirungsgeschäft von *J. B. Blythe* in Jedlesee bei Wien hat sowohl nach dem *Burnet*'schen Verfahren theils mit Zinkchlorid, theils mit Kupfervitriol imprägnirte Hölzer ausgestellt, als auch solche, und zwar besonders Pflasterklötze, welche nach dem eigenen Verfahren mit Dampf, gesättigt mit kreosothaltigem Theeröl, behandelt sind (vgl. 1889 **271** S. 233). Das in dem heifsen Dampfe in feinst zerstäubtem Zustande enthaltene Oel dringt leichter und tiefer in das Holz ein, als wenn es in flüssigem Zustande zugeführt wird. Der heifse gesättigte Dampf wird in den Apparat geleitet, dann herausgelassen, von Neuem erhitzt und gesättigt und dann wieder zugeführt. Nach dieser Behandlung wird das Holz noch mit Theeröl oder Zinkchlorid imprägnirt. Die Firma leistet für Kiefernschwellen 8, für Eichenschwellen 12 Jahre Bürgschaft in der Weise, dafs sie für jede in dieser Zeit angefaulte Schwelle eine neue Schwelle unentgeltlich imprägnirt.

Aufserdem hat die Firma das bekannte „Carbolineum“ und mit ihm behandelte Hölzer ausgestellt.

Auch die Firma *Avenarius* und *Schranzhofer* in Wien sandte ihr bekanntes „Carbolineum Avenarius“ und bietet es in einem eigenen Pavillon im Ausstellungsparke zum Kaufe an.

Neues brachte der fürstlich *Johann Liechtenstein*'sche Buchhaltungs-Official *Kubelka* in Butschowitz (Mähren). Wenn seine Behandlungsweise des Holzes auch kein Imprägniren in dem Sinne ist, wie das *Boucherie*'sche, *Burnet*'sche u. a. Verfahren, sondern mehr ein vielleicht die äufsersten Theile des Holzes durchdringender „Anstrich“, so soll über dasselbe doch an dieser Stelle Mittheilung gemacht werden.

Es ist bekannt, dafs das „Reifsen“ des Holzes die Verwendungsfähigkeit desselben bedeutend einschränkt und eine nicht unbeträchtliche Menge Ausschufs liefert, die Dauer desselben bedeutend vermindert und durch alles dieses auf den Preis der Holzware einen nicht unbeträchtlichen steigernden Einflufs äufsert. *Kubelka* hat nun ein Mittel gefunden, welches das Holz vollständig vor dem Reifsen bezieh. vor dem Weiterreifsen bewahrt. Es sind behandelte und nicht behandelte Wagnerhölzer (Radnaben, Deichselstangen u. s. w.), Holzscheiben (entrindete und nicht entrindete), Schnittmaterial u. a. m. aus Roth- und Weifsbuchen-, Eichen-, Ulmen-, Birken-, Akazien-, Kiefern- u. s. w. Holz

ausgestellt, welche allerdings überraschen. Zeigen die nicht behandelten Stücke viele und bedeutende Risse, welche keineswegs befremden, wenn man bedenkt, dafs diese im Frühjahre gesandten Gegenstände durch nunmehr schon viele Monate in einem heifsen Winkel der in der That nicht unbedeutenden Hitze ausgesetzt waren, so sind die behandelten Gegenstände von jedem Risse völlig frei geblieben, so dafs dieser Holzbehandlungsweise entschieden ein bedeutender Werth beizulegen ist und an der Zukunft und wohl bald erfolgenden weiten Verbreitung desselben nicht gezweifelt werden kann.

Bewahrt das Mittel die Hölzer vor dem Reifsen, so macht es andererseits das längere Austrocknen derselben überflüssig. Benöthigt man bis jetzt z. B. zum Austrocknen der Bauholzstämme, Bohlen u. a. m. entsprechende Lagerplätze, so ermöglicht die *Kubelka*'sche Erfindung die sofortige Verarbeitung des frisch geschlagenen Holzes, welcher die Behandlung folgt, eine gewifs nicht minder beachtenswerthe Seite des Verfahrens.

Der Holzzüchter wie der Holzhändler, welche somit hinfort die bezieh. im Schlage und auf dem Lagerplatze liegenden Stämme und Blöcke vor dem sie entwerthenden Reifsen schützen können, ebenso wie der Holzverarbeiter bis zum Holzschnitzer hin, werden diesem *Mittel gegen das Reifsen des Holzes* das ihm gebührende Interesse entgegenbringen und zwar um so mehr, als dasselbe, wie schon gesagt, einfach in einem Anstriche besteht. Es sind weder Maschinen noch besondere Gebäude oder sonstige Einrichtungen nöthig, so dafs das Verfahren ein ungemein billiges ist.

Nach Mittheilung des Erfinders wird derselbe kein Patent auf seine Erfindung nehmen, sie jedoch *vielleicht* verkaufen, in erster Linie jedoch der fürstlich *Liechtenstein*'schen Holzindustrie zu Gute kommen lassen.

Aufser diesem Mittel gegen das Reifsen des Holzes brachte *Kubelka* noch Holzklötze und Holzscheiben, welche zur Verhinderung der Fäulnifs mit *Asphalt-Harzfarbe* angestrichen sind. Diese soll sehr billig sein und tiefer in das Holz eindringen, ohne von der Witterung verdunstet bezieh. ausgewaschen zu werden. Der Anstrich läfst die Structur des Holzes sichtbar und färbt das Holz je nach der Wiederholung desselben gelb bis braun, ein folgender Anstrich ist erst dann zu geben, wenn der vorhergehende eingetrocknet ist. Waschen mit Seifenwasser schwächt den Anstrich nicht.

Ueber die praktische Verwendbarkeit der Zirkonerdeleuchtkörper in der Leuchtgas-Sauerstoffflamme; von Dr. W. Kochs, Privatdocent an der Universität Bonn.

Seit Einführung des elektrischen Bogenlichtes in die Beleuchtungstechnik hat man sich eifrig bemüht, die bisher durch Oele oder Gas erzeugten Leuchteffecte erheblich zu steigern, um den hohen Lichtintensitäten des elektrischen Lichtes möglichst nahe zu kommen.

Grofse Lichtintensität kann aber nur durch sehr hohe Temperatur des lichtausstrahlenden Körpers erzielt werden. Feste Körper beginnen bei 400° im Dunkeln schwach zu leuchten, sogen. dunkle Grauglut, bei etwa 600° werden sie rothglühend, bei 900° bis 1000° weifsglühend, während Gase selbst bei 1500° bis 2000° noch nicht leuchtend werden, wenigstens nicht unter gewöhnlichen Verhältnissen. Man hat daher durch Zuführung heifser Verbrennungsluft und Erhitzen der zu verbrennenden Gase die Flammentemperatur wesentlich erhöht. Die Flamme selbst wird dadurch kürzer, heller und heifser, weil der Verbrennungsprozefs schneller verläuft und weniger kalte Luft mit den verbrennenden Gasen in Berührung kommt. Der in den Flammen, ob Oel oder Gas ist gleich, glühende feste Kohlenstoff strahlt in der heifseren Flamme mehr Licht aus und, da er in der kleineren Flamme auf einem kleineren Raume zusammengedrängt ist, wächst die Intensität des Lichtes beträchtlich.

Die verschiedenen jetzt gebräuchlichen Regenerativlampen haben nach dieser Richtung hin zumeist so ziemlich das Maximum des Möglichen erreicht. Jedoch ist das Licht dieser Lampen immerhin so stark gelb, dafs es in dieser Hinsicht mit dem elektrischen Bogenlichte, welches dem Tageslichte in seiner Qualität gleichkommt, nicht verglichen werden kann.

Nach dem Gesagten mufs zur Erzeugung von intensivem weifsem Licht die heifseste herstellbare Flamme mit einem festen Glühkörper, welcher in dieser Temperatur beständig ist, die theoretisch vollkommenste Gasbeleuchtung geben.

Die höchste auf dieser Erde durch chemische Prozesse erreichbare Temperatur besitzt nun eine Kohlenoxydgasflamme, welche in reinem Sauerstoffgase verbrennt. Sehr nahe dieser Temperatur kommt unter gleichen Verhältnissen eine Wasserstoff- oder eine Leuchtgasflamme. Seit langer Zeit benutzte man solche Flammen zur Erzeugung des Kalklichtes, welches seiner Zeit in den Vereinigten Staaten für Leuchtthürme. Signale und grofse Bauten, sowie im Secessionskriege bei der Belagerung einiger Forts mit Nutzen verwandt wurde. Grofse Mängel hafteten jedoch diesen Einrichtungen an. Die Erzeugung des Sauerstoffgases war sehr mühsam und viel zu kostspielig. Die verwendeten Brenner

waren ungeeignet construirt, so daſs viel zu viel Gas verbraucht wurde, und die Leuchtkörper, cylindrische Stücke Aetzkalk, muſsten fortwährend gedreht werden, hielten nur wenige Stunden und waren bei feuchter Witterung nicht zu gebrauchen, da sie zu Staub zerfielen. Ihre Aufbewahrung muſste in hermetisch verschlossenen Gefäſsen geschehen. Nichts desto weniger hat man immer auch noch nach Verbreitung des elektrischen Lichtes, besonders in England, für viele Zwecke sich des Kalklichtes bis heute bedient.

In den letzten Jahren hat durch die Errichtung von Sauerstofffabriken, auf die ich weiter unten zurückkomme, der Gebrauch des Kalklichtes besonders in England sehr zugenommen. Da jedoch jedes Kalklicht in Folge der schnellen Abnutzung des Leuchtkörpers einer fortwährenden Beaufsichtigung und Regulirung durch einen Menschen bedarf, so ist es nur für kurze Beleuchtungen auf der Bühne und zu Projectionszwecken in Anwendung. Besonders geeignet und schon vielfach angewendet ist das Kalklicht für ärztliche Zwecke zum Beleuchten von Körperhöhlen. Die hohe Intensität macht es möglich, mit passenden Reflectoren auch in der Tiefe enger Körperräume noch alle Einzelheiten zu erkennen, und die weiſse Farbe des Kalklichtes läſst feine Farbenveränderungen der röthlichen Schleimhäute so hervortreten, daſs krankhafte Vorgänge in Stadien diagnosticirbar sind, wo dieses mit dem gelben Lampen- oder Gaslichte nicht möglich ist.

Als ich vor einigen Jahren genöthigt war, derartige Studien an mir selber eingehend zu betreiben, sah ich mich wegen der Mängel des Kalklichtes veranlaſst, Versuche mit Zirkonerde zu machen, und bin ich dann schlieſslich zu den weiterhin zu beschreibenden Zirkonerdeleuchtkörpern gekommen.

Schon in den fünfziger Jahren soll der französische Techniker *Tessié du Mothay* durch aus Zirkonerde hergestellte Stifte und Erhitzen derselben im Knallgasgebläse bedeutende Lichtwirkungen erzielt haben. Spätere praktische Versuche auf der Ausstellung in Paris 1867, sowie auf dem Westbahnhofe in Wien 1870 muſsten in Folge der schnellen Abnutzung der Leuchtkörper, sowie des hohen Preises des Sauerstoffgases bald aufgegeben werden. Wie *Tessié* seine Glühkörper herstellte, ist nicht bekannt geworden.

Die Zirkonerde ist von *Klaproth* Ende des vorigen Jahrhunderts entdeckt und dargestellt worden, aber erst *Berzelius* machte auf das überaus hohe Lichtemissionsvermögen dieser Erde aufmerksam. Dasselbe wird auch jetzt nur noch von der kaum je in gröſseren Mengen beschaffbaren Erbinerde etwas übertroffen. Die Zirkonerde ist absolut unschmelzbar bei den durch chemische Vorgänge auf unserer Erde erreichbaren Temperaturen. Ihr hohes Lichtemissionsvermögen ist aber an ihre chemische Reinheit geknüpft, und so konnte man bisher nur durch starkes Zusammenpressen unter hohem Drucke Glühkörper er-

halten. Die *Linnemann*'schen Zirkonerdeplättchen[1], welche in einen Platinteller eingelassen werden, sind so hergestellt. Selbstverständlich springen dieselben in der Hitze sehr bald und schmilzt dann der Platinteller leicht ab, wodurch die ohnehin ziemlich kostspieligen Glühkörper noch erheblich theurer werden. Aehnlich war *Caron*[2] verfahren. *Linnemann* hat jedoch das Verdienst, die Grundsätze erkannt und hervorgehoben zu haben, nach denen ein guter Brenner für Leuchtgas-Sauerstoffflamme construirt sein mufs, um mit möglichst wenig Gas bei möglichst geringem Drucke die gröfsten Wärme- und Lichteffecte zu geben. Er will, dafs die chemische Vereinigung der beiden Gase etwa 0,5 bis 1^{cm} vor der Brennermündung stattfinde, dafs also die Flamme vor dem Brenner und nicht am Brenner brennt. Damit dieses dauernd stattfindet, mufs die Ausströmungsgeschwindigkeit des Gasgemenges gröfser sein als die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Explosion in demselben. Bei richtiger Brennerconstruction mufs der Druck des Sauerstoffgases 15 mal so grofs sein als der des Leuchtgases, dann befindet sich etwa 1^{cm} vor der Brennermündung eine kugelförmige hellblaue Stelle — die eigentliche active Flamme —, welche die höchste Temperatur besitzt, und das Metall des Brenners wird kaum warm, geschweige an der Spitze angegriffen. Ist der Sauerstoffdruck geringer, so schlägt die Flamme zurück, d. h. dieselbe beginnt trichterförmig an der Sauerstoffausströmung, ist weniger heifs und erhitzt den Brenner in kurzer Zeit sehr stark. Ist die Flamme, wie oben angegeben, richtig gebildet, dann concentrirt sich die ganze producirte Wärmemenge auf einen kleinen, vom Metalle entfernten, Punkt und kann ohne Verlust auf den Glühkörper wirken.

Der *Linnemann*'sche Brenner eignet sich in Folge der guten Regulirbarkeit der Flamme für Experimentirzwecke ganz vorzüglich, für den Gebrauch des Arztes oder zur Beleuchtung von Wohn- oder Arbeitsräumen ist er, abgesehen von seiner Kostspieligkeit, durch seine Gröfse und Complicirtheit unbrauchbar.

Herr Mechaniker ***Max Wolz*** in Bonn hat nun einen compendiösen, einfachen und billigen Brenner hergestellt, welcher die Vorzüge des *Linnemann*'schen in hohem Mafse besitzt und so construirt ist, dafs, selbst wenn der Druck des Sauerstoffgases um $^1/_4$ bis $^1/_2{}^{cm}$ Quecksilber wechselt, die Flamme nicht wesentlich alterirt wird. Diese durch die wechselnde Reibung des Gases an der eigenthümlich construirten Ausströmungsöffnung bewirkte Selbstregulirung macht den Brenner erst praktisch brauchbar. Die Dimensionen desselben sind so gewählt, dafs mit dem kleinsten Gasquantum ein Maximum von Licht erreicht wird.

---

[1] *Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften Wien* (mathem. naturw. Klasse). 1885 Bd. XCII S. 124, *Monatshefte d. Chemie*. Bd. 6 S. 899, und *Chem. News*, Bd. 52 S. 222. 233. 240.

[2] *Comptes rendus*. Bd. 66 S. 1040. und *Jahresb. f. Chemie*. 1868 S. 979.

Gröfsere Brenner zu construiren wird jedenfalls nicht ökonomisch sein. da bei einem dickeren centralen Sauerstoffstrahle die Mischung der Gase immer unvollkommener wird und sehr leicht unverbrannter, im Vergleiche mit den übrigen Theilen der Flamme kalter Sauerstoff gegen den heifsen Glühkörper geschleudert wird. Man erkennt ein solches fehlerhaftes Brennen der Flamme, wenn man die leuchtende Fläche des Glühkörpers durch ein schwarzes Glas betrachtet. Die Stelle, wo unverbrannter Sauerstoff den Glühkörper trifft, ist als schwarzer Punkt kenntlich. Selbstverständlich müssen so erhebliche Temperaturdifferenzen den Leuchtkörper bald rissig machen und zerstören. Uebrigens wird selbst bei fehlerhaftem Brennen der Flamme stets nur eine 1 bis 2^{mm} dicke Schicht des Leuchtkörpers nach einiger Zeit abbröckeln. Durch eine geringe Vorwärtsbewegung des Leuchtkörpers, dessen Fläche nicht glatt zu sein braucht, ist die Lampe wieder in Ordnung.

Die von mir dargestellten Zirkonerdeleuchtkörper sind durch Fritten der reinen Zirkonerde mit einem Minimum anderer Substanz erhalten. Dieselben sind porös, um den heftigen, schnellen Temperaturwechseln besser zu widerstehen, und sind doch so hart, dafs man sie gut anfassen und befestigen kann. Nach meinem Verfahren können homogene Zirkonerdekörper jeder Form und Gröfse erhalten werden. Am besten bewährt sich ein cylindrischer Körper von $0^{m},02$ Länge und $0^{m},008$ Dicke, und gibt derselbe an einem Ende angeblasen mit 30^{l} Leuchtgas und 30^{l} Sauerstoff in der Stunde ein Licht von 40 bis 50 Kerzenstärken.

Ich habe diese Bestimmungen vielfach wiederholt mit einem mir von der Bonner Gasfabrik freundlichst zur Verfügung gestellten Photometer mit Amylacetat-Normallampe. Ferner zeigte sich, dafs 30^{l} Gas in der Stunde aus runder Oeffnung ausströmend fast genau eine Kerzenstärke geben. Durch Hinzufügung von 30^{l} Sauerstoff und Verwendung des Zirkonerdeleuchtkörpers wird die Lichtmenge für die Praxis jedenfalls 40mal gröfser, ohne die Wärmemenge zu vermehren. Im Vergleich mit einem Argandbrenner, der 250^{l} Gas in der Stunde gebraucht, ist dieselbe sehr gering. Das Licht ist genau so weifs wie das elektrische Bogenlicht, und da die einzelne Flamme des Zirkonerdelichtes nur gegen 50 Kerzen gibt, so ist die Lichtvertheilung speciell in Arbeitsräumen eine weit bessere wie bei den starken elektrischen Bogenlichtern, wo in Folge der störenden starken Schatten bei jeder einzelnen Maschine noch besondere Beleuchtung nöthig ist.

Genaueres über die Zusammensetzung des Lichtes meiner Leuchtkörper, sowie ihre Verwendung zu spektroskopischen Untersuchungen findet sich in einer Arbeit von *Bettendorf*[3], welcher die hohe Intensität, sowie die Ausdehnung des Spektrums nach der Seite des Violett

---

3 *Liebig's Annalen der Chemie*, Bd. 256 S. 167.

hin hervorhebt und zu seinen Messungen von Absorptionsspektren benutzt hat.

Das elektrische Licht bietet den grofsen Vortheil, dafs von einem Punkte aus alle Lichter auf einmal in Thätigkeit gesetzt bezieh. gelöscht werden können. Bei Zirkonerdelichtern kann man durch alleiniges centrales Absperren des Sauerstoffgases sozusagen Dunkelheit herstellen und durch Wiederöffnen des Sauerstoffhahnes sofort wieder volle Helligkeit herbeiführen. Da die Leuchtgas-Sauerstoffflamme eine Stichflamme ist und der Sauerstoffstrahl auch bei Lageveränderungen des Brenners die Flamme immer in der Achse des Brenners hält, so kann man die Lampen ohne Weiteres invertiren bezieh. das Licht von der angeblasenen, hellglühenden Fläche des Leuchtkörpers leicht in jede Richtung bringen. In Folge der Kleinheit der intensiv leuchtenden Fläche läfst sich das Licht durch Linsen oder Hohlspiegel sehr günstig concentriren und auf weite Entfernungen hin wirksam machen. Ist der Zirkonerdeleuchtkörper einmal im Brennpunkte eines Linsensystemes genau fixirt, so behält er diese Stellung stundenlang unverändert bei, während die besten Kalkcylinder so stark sintern, dafs in kürzester Zeit die hellste Stelle bis $0^{cm},5$ weit verschoben ist. Es braucht wohl nicht besonders hervorgehoben zu werden, dafs für feinere Projectionsapparate und mikrophotographische Aufnahmen dieser Umstand Kalkglühkörper fast unbrauchbar macht.

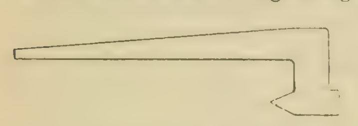
Obwohl nun das Zirkonerdelicht vom theoretischen Standpunkte leicht als das rationellste Beleuchtungssystem zu rechtfertigen ist und viele Vortheile selbst gegenüber dem elektrischen Lichte für manche Zwecke und Verhältnisse bietet, so ist seine praktische Verwendbarkeit doch lediglich von dem Preise und der bequemen Beschaffbarkeit des Sauerstoffgases abhängig. Selbst für Naturforscher, welche Laboratorien haben, und für Aerzte ist die Darstellung des Sauerstoffgases auf die Dauer zu mühsam und zeitraubend. Seit einigen Jahren hat man nun in England in grofsem Mafsstabe nach dem *Brin*'schen Verfahren Sauerstoff aus atmosphärischer Luft dargestellt und in Stahlcylindern comprimirt versandfähig gemacht. Zur Zeit hat in Berlin Herr Dr. *Theodor Elkan* eine Sauerstofffabrik nach *Brin*'s System errichtet und liefert derselbe sehr reinen Sauerstoff auf 100^{at} comprimirt in leichten, sicheren, amtlich geprüften Stahlcylindern. Die vorzügliche Construction des Verschlufshahnes gestattet durch einfache Drehung eines Schlüssels so kleine Gasmengen ausströmen zu lassen, dafs man die Lampen direkt mit der Flasche verbinden kann, ohne Zwischengasometer oder Gummisack. Erst nach mehreren Stunden wird es nöthig, den Hahn etwas mehr zu öffnen. In neuester Zeit werden aufserdem Reducirventile geliefert, welche so vollkommen functioniren, dafs der Gaszuflufs von Anfang bis zu Ende ganz gleich bleibt.

Hierdurch ist erst die praktische Verwendbarkeit des Zirkonerde-

lichtes gegeben. Gesetzt auch, man legte neben den Gasfabriken Sauerstoffabriken an, um dem Leuchtgase die Concurrenz mit dem elektrischen Bogenlichte zu ermöglichen, es wird kaum möglich sein, in längeren verzweigten Röhrenleitungen den erforderlichen Druck des Sauerstoffgases von 2cm Quecksilber zu halten, und werden die Verluste bei jeder Undichtigkeit unverhältnifsmäfsig grofs werden. Durch das Flaschensystem ist es ferner möglich, an jeder Stelle einer Gasleitung vorübergehend ein intensives Zirkonerdelicht anzubringen, und läfst sich die Leistungsfähigkeit der bestehenden Gasleitungen auf diese Weise 40mal gröfser machen.

Wellenkernerschläger.

Um das Achsenmittel an Wellen, Bolzen u. dgl. bequem zu ermitteln, wird der in nebenstehender Figur abgebildete Kernerschläger mit Vortheil benutzt, indem der etwa 100mm lange Hakenschenkel an die Welle längsseits angelegt und der im Abstande von 15 bis 20mm befindliche Kerner mittels eines Hammerschlages in die Stirnfläche der Welle eingeschlagen wird. Aus drei oder mehrern solcher Kernergruben kann sonach leicht mittels eines Spitzzirkels das Wellenmittel angerissen und der Hauptkerner nach gewöhnlicher Art vollendet werden. (*Am. Machinist.* 1890 Bd. 13 Nr. 2* S. 5.)



Glättepulver für Fufsböden.

Diesing (D. R. P. Nr. 50468) mischt Talkpulver mit geschmolzenem Paraffin und bürstet das Gemenge in warmem Zustand durch ein feinmaschiges Drahtsieb.

Reinigung von Baumwollsamenöl.

Nach *G. Tall* und *W. Ph. Thompson* (D. R. P. Nr. 49012) reinigt man Baumwollsamenöl in bekannter Weise mit Alkalikarbonaten und rührt dann das Oel mit der gleichen Menge eines schwach milchigen Kalkwassers an. Man läfst absitzen, trennt vom Kalkwasser und erhitzt nun das Oel mit trockener Walkerde auf 150 bis 180°, wobei sowohl die letzten Spuren Farbstoff wie auch unangenehmer Beigeschmack verschwinden sollen.

Bestimmung des Siliciums in Eisen.

Nach der Vorschrift von *Clerc* erwärmt man 1g der gepulverten Probe mit 15 bis 20cc Wasser, 8 bis 10cc Brom und 75cc Salzsäure auf 100°. Nachdem sich die Probe gelöst hat, verdünnt man mit 200 bis 300cc heifsem Wasser, filtrirt, wäscht den Rückstand, glüht und wägt die Kieselsäure. (*Zeitschrift für angewandte Chemie.* 1890 Heft 3 S. 49, nach *C. r. industr. Min.*, 1889 S. 107.)

Anwendung von Thierkohle bei der Bestimmung des Fettes in Futterstoffen.

Da der Aetherextract der Futterstoffe neben den Fetten öfters noch andere Substanzen enthält, so empfiehlt *H. J. Patterson* im *Americ. Chem. Journ.* die ätherische Lösung über Thierkohle zu filtriren. Es soll beim Verdunsten des Filtrates ein Rückstand mit den Eigenschaften eines reinen Fettes verbleiben und die Thierkohle keine Fettverluste veranlassen. (*Berichte der Deutschen Chem. Gesellschaft.* 1890 Heft 12 Referate S. 470.)

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart.

Von der Nordwestdeutschen Gewerbe- und Industrie-Ausstellung in Bremen 1890.

(Fortsetzung des Berichtes S. 167 d. Bd.)

Mit Abbildungen auf Tafel 15.

Das Maschinenwesen.

Wie in unserer einleitenden Betrachtung dargelegt ist, war die Industrie und insbesondere das Maschinenwesen sehr mäfsig vertreten. Es kann weder von einer Vollzähligkeit der Industriebetriebe aus dem Ausstellungsgebiete, noch von einer angemessenen Vorführung des heutigen Standes unserer Maschinenindustrie gesprochen werden. Nichtsdestoweniger darf nicht übersehen werden, dafs die ausgestellten Einzelleistungen namentlich im Dampfmaschinenwesen sehr würdig waren, dafs ferner manche bisher noch nicht öffentlich gezeigte Neuerung besonders im Gasmaschinenwesen zu bemerken war. Da es aus obigen Gründen nicht gerechtfertigt erscheint, die vorgeführten Leistungen an dieser Stelle im Einzelnen näher zu erörtern, so sei unsere Besprechung auf die beobachteten neuen Erscheinungen bezieh. neuen Abänderungen beschränkt.

Dampfkessel.

Die ausgestellten Dampfkessel sind sämmtlich zum Betriebe der Dampfmaschinen und Pumpwerke für die Springbrunnen und Wasserkünste herangezogen. Dieselben sind in einem, Kesselhaus genannten, Schuppen untergebracht und müssen den Betriebsdampf theilweise sehr weit fortliefern. Wenn die Dampfmaschinen in der Ausstellung auch wenig Dampf brauchen, so ist doch der Verbrauch für die Betriebsdampfmaschine zur elektrischen Beleuchtung, für den Betrieb der die Wasserwerke speisenden gewaltigen *Worthington*-Pumpen sehr bedeutend, so dafs eine starke Anstrengung der Kessel augenscheinlich vorhanden ist.

Der gröfste Dampfkessel mit 200^{qm} Heizfläche ist von der *Düsseldorf-Ratinger Röhrenkesselfabrik vormals Dürr und Co.* geliefert. Dieser Kessel zeigt die typischen Eigenthümlichkeiten, wie sie früher hier beschrieben worden sind (vgl. 1889 **274** * 115), doch weicht die allgemeine Anordnung nicht unwesentlich von der früheren ab.

Der Kessel hat zwei cylindrische Oberkessel von je 6^{m},875 Länge und 1^{m},5 Durchmesser, welche nur am vorderen Ende durch zwei je 1^{m},1 weite Stutzen mit dem gleichmäfsig unter beiden Oberkesseln liegenden, nach hinten abgeschrägten Röhrenkessel von 3^{m},190 Breite, 1^{m},2 Höhe und 5^{m},1 Länge in Verbindung gesetzt sind. Die Heizung bewirken drei unter dem Röhrenkessel gleichmäfsig neben einander vertheilte, schräge Planrostfeuerungen von je 1600^{mm} Länge und 847^{mm} Breite. Zur Hervorbringung des Wasserumlaufes sind die 105 Röhren

des Unterkessels mit *Field*'schen Rohreinsätzen versehen, wie dies schon früher beschrieben wurde. Beide Oberkessel, welche übrigens auch durch einen weiten Stutzen im Dampf- und Wasserraume in Verbindung stehen, sind mit einem über ihnen liegenden Dampfsammler von 700^{mm} Durchmesser bei $6^{m},6$ Länge durch je einen 350^{mm} weiten Stutzen verbunden. Sämmtliche Kessel, auch der Dampfsammler, welcher noch einen Wasserabscheider enthält, sind ummauert, so dafs die Feuergase auch noch den Dampfsammler beeinflussen können. Der Betriebsdampf hat 8^{at} Ueberdruck. Die gesammte Höhe des Kessels beläuft sich auf $5^{m},2$ bei $4^{m},360$ Breite und $5^{m},8$ Länge. Der Röhrenkessel besitzt Chamottezungen zur Leitung der Feuergase.

Der vom ***Blechwalzwerk Schulz-Knaudt*** in Essen ausgestellte Seitrohrkessel von 60^{qm} Heizfläche ist für 12^{at} Ueberdruck berechnet. Der Kessel hat eine gesammte Länge von $8^{m},815$ bei $2^{m},2$ Durchmesser, das Wellrohr $1^{m},3$ Durchmesser.

Die Eigenthümlichkeit des Kessels besteht in der Leitung der Heizgase innerhalb des nach hinten schwach verjüngten Wellrohres. Dicht hinter der Feuerbrücke des $1^{m},6$ langen Planrostes (Innenfeuerung) liegt eine gemauerte 900^{mm} lange Kammer, welche über der Feuerbrücke die Gase aufnimmt, um sie unterhalb der Rohrachse weiter ziehen zu lassen. Von der Kammer geht eine das Wellrohr dem Querschnitte nach in drei Theile zerlegende Mauerung, so dafs im Wellrohre drei Feuerzüge entstehen, so zwar, dafs die oberste Zunge senkrecht nach oben, die beiden anderen Zungen je im Winkel von 120^{0} nach rechts und links unten abzweigen. Durch den untersten Zug gehen die Gase bis an das Ende des Wellrohres, um dann durch den einen Seitenzug vorwärts bis an die Kammer und von hier durch den anderen Seitenzug wieder nach hinten zu gehen. Hier treten die Gase aus dem Wellrohre heraus, um nun den Aufsenkessel durch zwei weitere Unterzüge von unten zu umspülen, welche durch eine in der Längsachse des Kessels angeordnete Mauerung in bekannter Weise gebildet werden.

Eine neue Kesselconstruction tritt uns bei dem von der Firma ***Behne und Hertz*** in Harburg a. d. Elbe ausgestellten Kessel entgegen.

Der Kessel hat 57^{qm} Heizfläche und ist mit rauchfreier Feuerung versehen.

Der in Fig. 1 und 2 dargestellte Dampfkessel ist ein senkrechter Röhrenkessel, mit in den Boden eingehängten *Field*'schen Röhren und durchgehenden Feuerröhren. Von den letzteren dienen einige zugleich als Ankerrohre. Der Kessel lagert auf zwei sich einander gegenüberliegenden gufseisernen Rahmen, welche, mit Thüren und Regulirschiebern versehen, im Inneren die korbrostartigen Feuerungen aufnehmen. Die Feuerung wird einerseits durch leicht auswechselbare Roststäbe und andererseits durch eine Reihe *Field*'scher Röhren gebildet. Die *Field*schen Röhren sind mit einem Chamottemantel umzogen, welcher aufsen

mit einem Blechmantel umgeben ist. Im Inneren des Kessels befindet sich ein durchbrochener Glühkörper. Zur Reinigung und Erneuerung des Glühkörpers dient eine unter der Kammer angebrachte Thür mit Schieber für den Luftzutritt. Die unteren Enden der *Field*'schen Röhren ragen durch eine gufseiserne Platte und sind der Reinigung und des Wasserablasses wegen mit Metallschrauben versehen. Das Speisen und Abblasen des Kessels geschieht durch einige *Field*-Rohre. Die Reinigung, sowie die Auswechselung der Rohre kann leicht bewerkstelligt werden und sind die Rohre dementsprechend angeordnet. Die freiliegenden Kesselmanteltheile sind mit einer Isolirmasse umkleidet. Die Constructionstheile des Kessels lassen nach jeder Richtung eine freie Bewegung zu.

Vom geschlossenen Einschüttrumpf gelangt der Brennstoff unter langsamer Vergasung und Vorbereitung zur Verbrennung auf den Rost, woselbst unter regelbarem Zutritte von warmer Luft aus dem Aschenfalle eine vollkommene Verbrennung stattfindet. Die Verbrennungsgase bestreichen zunächst die *Field*-Röhren, stofsen dann auf den in der Kammer befindlichen Glühkörper, um unter Zuführung von Luft aus dem Aschenfalle vollkommen zu verbrennen und weiterhin durch die Feuerrohre in den Schornstein zu entweichen. Durch die gegenüberliegende Anordnung zweier senkrechter Feuerungen in Verbindung mit einem Glühkörper ist die Verbrennung eine fast rauchlose.

Die Gröfsenverhältnisse des ausgestellten Kessels ergeben sich in nachstehender Weise:

148 *Field*-Rohre	=	43,956qm
72 Feuerrohre	=	11,275qm
Boden	=	1,596qm
Direkte Heizfläche	=	56,827qm
Indirekte „	=	16,913qm
Totale Rostfläche	=	1,25qm
Verhältnifs der totalen Rost- zur Heizfläche	=	1 : 45
Dampfraum	=	2,45cbm
Verdampfungsoberfläche	=	2,72qm
Verhältnifs von Durchgangsfläche der Feuerrohre zur Rostfläche . . .	=	1 : 4
Wasserinhalt	=	2,523cbm
Betriebsdruck	=	8at
Gewicht ohne Mauerung	=	12 500k
„ der „	=	3 400k
Leistung	=	100 HP

Ohne auf die übrigen Kessel weiter einzugehen, unter denen sich übrigens noch ein Seitenwellrohrkessel der Firma ***Bestenbostel und Sohn*** in Bremen befand (65qm Heizfläche, 6at Ueberdruck, 2m Durchmesser, 8m Länge, Wellrohrdurchmesser 1200mm), sei hier die Besprechung einer rauchfreien Feuerung von ***Cario*** in Magdeburg angeschlossen, welche an einem nur mittelbar zur Ausstellung gehörigen Dampfkessel von ***Petry-***

Dereux in Düren angebracht ist. Letzterer Kessel gibt den Betriebsdampf für die Maschine der Dynamo zu einer elektrischen Eisenbahn, welche den Verkehr der Stadt Bremen nach der Ausstellung bewirkt und auf welche später noch eingegangen werden soll.

Die *Cario*-Feuerung ist in ihrer neuesten Gestalt durch Fig. 3 bis 6 dargestellt. Dieselbe ist von der Firma *Otto Thost* in Zwickau ausgeführt.

Die Rostflächen haben dem Böschungswinkel des Brennstoffes entsprechende Neigung nach beiden Seiten. Daraus ergibt sich eine grofse Rostfläche, wie sie für Innenfeuerung sonst kaum zu erreichen sein dürfte. Eine Kohlenthür in der Mitte und zwei Seitenthüren ***D*** an der Stirnplatte dienen zum Beschicken und Entschlacken der Feuerung in folgender Weise. Die Thüren sind zweitheilig und um einen oberen Zapfen ***C*** beweglich; eine muldenförmige Schaufel oder besser Rinne ***K***, die an einem Ende keilförmig in eine Spitze *b* ausläuft, am anderen Ende mit einem Griff *d* versehen ist, wird mit Brennstoff gleichmäfsig angefüllt und dann auf einer dazu vorhandenen Führung ***B*** durch die Kohlenthür ***A*** in den Feuerraum hineingeschoben und oberhalb des Rostes ***F*** durch Umdrehen um die Längsachse entleert. Die Flügel der Kohlenthür gehen dabei nur so weit aus einander, als der Durchgang der Schaufel dies erzwingt, so dafs also jede überflüssige Eröffnung und damit ein Zutritt kalter Luft zur Feuerung verhindert wird. Nach dem Herausziehen der Schaufel fallen die Thüren selbsthätig zu.

Im Feuerraume ist in Folge des Zusammenschürens der Glutmassen die Temperatur so hoch, dafs eine Entzündung und vollkommene Verbrennung der dem frischen Brennmaterial entströmenden Gase u. s. w. stattfindet. Der Heizer hat demnach nur das periodische Auftragen des Brennmaterials zu besorgen. — Der Verbrennungsprozefs geschieht dann unabhängig von der Geschicklichkeit des Heizers, dessen Beschäftigung noch dadurch erleichtert wird, dafs er der ausstrahlenden Hitze bei den bisher offenen Thüren nicht mehr ausgesetzt ist. Die seitlichen Thüren ***D*** dienen zum Entfernen der Schlacken, die sich unten ansammeln. Eine vollständige Uebersicht über den ganzen Rost gewähren die mit Glimmerplatten versehenen Schaulöcher ***e***.

Bei Unterfeuerungen kann man auch (zumal bei geringwerthiger Kohle) die Rostfläche so legen, dafs die unteren Flächen an einander stofsen (\/). Die Beschickung erfolgt hier mittels Trichters von oben oder mittels Handschaufel von vorn aus. Ein so eingerichteter Rost würde seiner gröfseren Zugänglichkeit wegen einem Treppenroste vorzuziehen sein. Die Leistung der *Cario*-Feuerung läfst sich sehr gut steigern, und verbrannte man auf 1^{qm} Rostfläche 70, aber auch schon 140^{k} Steinkohle.

Zur Bestimmung des Wassergehaltes von Dampf hat ***M. Gehre*** in Rath bei Düsseldorf die in Fig. 7 abgebildete Vorrichtung ausgestellt.

Wird der in dem Raume *a* nach Schliefsung der Ventile *b* abgeschlossene Dampf, sowie das übergerissene Wasser weiter erwärmt, so wird das Wasser nachverdampfen. Solange der Dampf gesättigt bleibt, wird Spannung und Temperatur stets in einem bestimmten Verhältnisse stehen, wie dies in den bekannten Tabellen angegeben ist. Ist jedoch sämmtliches im Dampfe enthaltene Wasser verdampft, so wird, wenn man die Erwärmung fortsetzt, die Temperatur dieses Verhältnifs verlassen und höher werden, da nun der Dampf überhitzt wird. In diesem Augenblicke, wo die Temperatur höher wird, als sie bei gesättigtem Dampfe und gleichem Drucke sein müfste, ist alles Wasser verdampft. Da nun die Scala des Manometers mit Temperatur- und Gewichtsangaben für die verschiedenen Dampfspannungen versehen ist, so wird der Zeiger des Manometers sowohl, als auch der Quecksilberstand des Thermometers so lange dieselbe Temperatur anzeigen, bis der Dampf in den überhitzten Zustand tritt. Von diesem Zeitpunkte ab werden die Temperaturangaben des Thermometers und Manometers verschieden sein, da der Dampf jetzt anfängt, sich zu überhitzen. Man hat alsdann auf dem Manometer nur abzulesen, bei welcher Spannung des Dampfes dieser Zeitpunkt eintrat. Da nun bekanntlich gesättigter Dampf für jede Spannung eine bestimmte Temperatur und ein bestimmtes Gewicht hat, so kann man durch den Unterschied zwischen den aus den Tabellen bekannten Gewichten eines gleichen Volumen gesättigten Dampfes von verschiedener Spannung ohne Weiteres den Procentsatz des nachverdampften bezieh. im Dampfe enthaltenen Wassers bestimmen.

Dampfmaschinen.

Die ausgestellten Dampfmaschinen zeigen durchschnittlich die neueren Anordnungen der Einzeltheile. Als besonderes Kennzeichen sei darauf hingewiesen, dafs die meisten Dampfmaschinen für Dynamobetrieb bestimmt sind und dafs namentlich mit Dynamo gekuppelte Dampfmaschinen mehrfach vertreten sind. Sogenannte Schnellläufer sind ebenfalls vertreten.

Eine Maschine von *A. Knoevenagel* in Hannover ist als liegende Verbundmaschine in Zwillingsanordnung mit Bayonnetgestellen construirt für einen Dampfdruck von 9^{at} und eine Normalleistung von 100 bis 120 effective HP. Die Dampfcylinder haben 360 bezieh. 550^{mm} Durchmesser und 650^{mm} Hub. Die Zahl der Umdrehungen beträgt 100 in der Minute. Das Schwungrad ist zum Zwecke des direkten Antriebes einer Dynamomaschine mit Riemenscheibenkranz construirt. Die Dampfcylinder, sowie das Zwischenrohr sind mit Dampfmänteln versehen, welche mit frischem Kesseldampfe gespeist werden. Erstere haben eingesetzte auswechselbare Büchsen aus besonders hartem Gusse.

Beide Cylinder zeigen Ventilsteuerung. Die der Abnutzung unterworfenen Theile, als Schneiden und Büchsen, sind leicht auswechselbar.

Diese Theile, sowie die Hauptsteuerungstheile sind glashart, so dafs die Abnutzung sehr gering ist. Die Einlafs- sowie die Auslafsventile werden durch Kreisexcenter bewegt. Die Auslafssteuerung ist so construirt, dafs die Hubgeschwindigkeit der Ventile beim Anhube sehr klein ist und sich dann rasch vergröfsert. Die Regulirung ist sehr empfindlich, was sich besonders beim Betriebe von elektrischen Lichtanlagen vortheilhaft geltend macht.

Die drehbar angeordneten Ventile bleiben im Betriebe ohne Nachhilfe dauernd dicht, und ist zum Beweise dafür ein Ventil ausgestellt, welches 7 Jahre lang im Betriebe war und dessen spiegelblanke Sitzflächen keine Abnutzung bemerken lassen.

Die allgemeine Anordnung der Maschine ist die übliche. Der Antrieb des Regulators erfolgt mittels Schraubenräder, die Schmierung der Cylinder mittels *Mollerup*'schen Schmierapparates. Die Schmierung des Kurbelzapfens geschieht durch durchbohrten Kurbelzapfen mittels eines einstellbaren *Bach*'schen Patentschmierapparates, welcher ein Nachfüllen während des Betriebes gestattet.

Die eigenartige Steuerung der Maschine sei unter Hinweis auf Fig. 8 besonders beschrieben.

Der Regulator wirkt mittels des Hebels h auf den excentrisch sitzenden Zapfen z, verschiebt dadurch die Schneide s und verändert damit den Expansionsgrad der Maschine. Der Körper k, welcher die Schneide s trägt, ist drehbar um den Bolzen z_1 und kann durch einen angebrachten Draht- oder Seilzug plötzlich ausgelöst werden, wodurch der Dampfzutritt zu dem Cylinder abgeschnitten wird.

Es löst diese Construction somit auch die Aufgabe, von einem entfernten Orte aus die Dampfmaschine möglichst rasch zum Stillstande zu bringen, und verdient dieselbe als Sicherheitsvorrichtung Beachtung.

Die von der Firma ***Hannoversche Messing- und Eisen-Werke*** in Wülfel vor Hannover ausgestellte, im Betriebe befindliche schnelllaufende Dampfmaschine, System ***Dautzenberg***, ist eine doppelt wirkende, eincylindrige Hochdruckdampfmaschine von 100 effectiven HP mit 275 Umgängen in der Minute, 350^{mm} Cylinderdurchmesser und 350^{mm} Hub.

Die Welle ist einfach gekröpft und trägt rechts und links vom Kurbelzapfen zwei Kurbelscheiben, deren Gegengewichte zum Ausbalanciren der schwingenden Massen dienen. An beiden Enden der Welle sitzen die als Riemenscheiben ausgebildeten Schwungräder. Die Lager sind symmetrisch zur Cylindermitte angeordnet und mit Weifsmetall ausgegossen.

Die Kreuzkopfführung im Frame ist cylindrisch und der besseren Zugänglichkeit wegen oben offen. Der rückwärtige, zur Aufnahme des freitragenden Cylinders bestimmte walzenförmige Theil des Frames ist sehr kräftig gebaut, so dafs Federungen gänzlich ausgeschlossen sind.

Zwischen der Rundführung und den Lagern ist ein Aufbau an-

geordnet zur Aufnahme des Central-Schmiergefäfses; derselbe dient aufserdem als Widerlage für den die Kurbelscheibe umgebenden Oelfänger.

Für die Pleuelstange mit offenem Gabelkopfe bei dem Kurbelzapfen und gabelförmiger Umfassung des Kreuzkopfbolzens wurde des geringen Gewichtes wegen der Schafttheil mit rechteckigem Querschnitte gewählt. Die Zapfenschalen sind mit Weifsmetall ausgegossen.

Der Kreuzkopf ist mit senkrechter Keilnachstellung ausgeführt und mittels eines Zapfens mit dem darunter befindlichen Schuhe, welcher reichliche Auflagefläche bietet, verbunden. Zur Sicherung gegen das Abheben des Schuhes sind über diesen zwei Führungslineale angebracht.

Der Kolben ist mit elastischen Dichtungsringen (Selbstspanner) versehen und ist wie alle übrigen Gestängetheile nach Thunlichkeit leicht gehalten. Zur Vermeidung des einseitigen Anzuges der Stopfbüchse ist solche mit einer Schneckenvorrichtung versehen.

Die Dampfvertheilung erfolgt durch einen entlasteten Kolbenschieber mit veränderlichem Hube und Voreilung, welche beide der jeweiligen Belastung der Maschine entsprechend vom Regulator durch Verdrehung des Excenters eingestellt werden. Der Kolbenschieber, sowie die Büchsen sind aus Gufseisen hergestellt und dampfdicht eingepafst. Die Erlangung geringer Abmessungen war die Anwendung von *Trick*'schen Kanälen bestimmend.

Der in einem der beiden Schwungräder gelagerte Regulator besteht aus zwei langgestreckten, die Stäbe umschliefsenden Fliehgewichten und aus zwei über den Schwerpunkten der letzteren radial angeordneten Spiralfedern. Die Fliehgewichte sind an je einem Ende durch gänzlich entlastete Drehbolzen gehalten und durch Gelenkstangen mit dem Excenter verbunden. Sie bewirken durch Verdrehung des Excenters die Veränderung des Voreilungswinkels und der Excentricität.

Die Excenterscheibe besteht aus zwei einander excentrisch sich drehenden Scheiben. Die innere Scheibe ist auf der Schwungradwelle mittels einer nabenförmigen Verbreiterung lose gelagert und besitzt an der dem Regulator zugekehrten Seite zwei diametral gegenüber stehende Zapfen, an welche die oben bereits erwähnten zum Regulator führenden Gelenkstangen anschliefsen. Die äufsere Scheibe wird durch eine mit der Welle rotirende radial gestellte Gradführung mittels Zapfen und Schuh in ihrer relativen Lage erhalten.

Die Schmierung der sämmtlichen Theile wird von einem automatisch thätigen Central-Schmiergefäfse bewirkt. Dieselbe ist unter Hinweglassen der leicht sich verstopfenden und complicirten Ventilchen oder Hähnchen durch Anwendung von saugenden Filzstreifen auf die gröfste Einfachheit zurückgeführt und äufserst zuverlässig.

Die scharfe Regulirung, der ruhige Gang, sowie der geringe Raumbedarf, aufserdem die Einfachheit und leichte Zugänglichkeit machen

diese Maschine für den elektrischen Betrieb ganz besonders geeignet. Der Dampfverbrauch ist so, wie man ihn von einer durch Verhältnisse gegebenen eincylindrigen Hochdruckmaschine verlangen darf, und schwankt zwischen 12 bis 19^{k} für die effective Pferdekraft und Stunde je nach Gröfse der Maschine — 150 bis 10 HP — und der Kesselspannung von 10 bis 6^{at}.

Der Oelverbrauch ist in Folge reichlicher Abmessung der Reibungsflächen, richtiger Legirung des Lagermetalles, sowie des sicher und gleichmäfsig wirkenden Central-Schmierapparates äufserst gering.

Von der Firma *L. W. Bestenbostel und Sohn* ist eine 100 pferdige Verbundmaschine mit Einspritzcondensation ausgestellt; dieselbe leistet 100 effective HP bei 7^{at} Ueberdruck, 80 Umdrehungen in der Minute und 0,26 Füllung im kleinen Cylinder. Der dampfummantelte Hochdruckcylinder ist mit Ridersteuerung versehen und der Niederdruckcylinder hat durch Hand verstellbare *Meyer*'sche Expansionssteuerung. Die Kolbendurchmesser betragen 370^{mm} und 550^{mm}, der Hub beider Cylinder ist 700^{mm}. Die Regulirung erfolgt durch einen Regulator mit Frictionsenergie, welcher die Füllung des Hochdruckcylinders je nach der Beanspruchung von 0 bis 70 Proc. des Hubes einstellt. An der durchgehenden Kolbenstange des Niederdruckcylinders ist die Luftpumpe angekuppelt. Die Maschine dient zum Betriebe einer grofsen Dynamomaschine von *Schuckert und Co.* in Nürnberg.

Bezüglich der Schnellläufer sei noch erwähnt, dafs eine seitens der *Berliner Maschinenbau-Actiengesellschaft* vormals *L. Schwarzkopff* in Berlin ausgestellte, eincylindrige, mit Dynamo gekuppelte Dampfmaschine von 40 HP bis zu 450 Umgänge in der Minute machen, dafs eine zweite von derselben Firma ausgestellte, ebenfalls direkt mit der Dynamo gekuppelte Eincylindermaschine von 18 HP sogar 500 Umläufe in der Minute erreichen soll. Beide Maschinen haben Expansionsteuerung mit Drehschieber nach System *Dingler*.

Die Vertheilung der Beleuchtungsapparate auf die verschiedenen dabei betheiligten Firmen ist in folgender Weise bewerkstelligt worden: Die Firma *Schuckert und Co.* in Nürnberg beleuchtet den vor dem Parkhause belegenen Theil des Ausstellungsgebietes, das Innere des Kesselhauses, der Maschinenhalle und des Architektenhauses, sowie einige sonstige in diesem Gebiete liegende Ausstellungspavillons. Aufserdem hat die genannte Firma auf der Kuppel des Parkhauses einen Scheinwerfer ausgestellt, welcher an schönen Abenden in Thätigkeit gezeigt wird. Die beiden zur Beleuchtung dienenden Dampfmaschinen sind die von *L. W. Bestenbostel und Sohn* und *A. Knoevenagel*. Den Strom für den Scheinwerfer liefert eine *Gräbner*-Maschine mit direkt angekuppelter Dynamo; die *Gräbner*-Maschine ist von der Firma *K. und Th. Möller* in Brackwede ausgestellt. Dynamo, Lampen nebst den zugehörigen Theilen entstammen der Fabrik der Firma *Schuckert und Co.* in Nürnberg.

Den übrigen Theil des Parkes, mit Anschlufs des Carousselplatzes, der Altbremerstrafse, sowie des Platzes vor dem Forsthause, beleuchtet die Firma *Siemens und Halske* in Berlin, und zwar stellt die Firma aufser der allgemeinen Platzbeleuchtung gleichfalls einen Scheinwerfer an der Parkseite des Parkhauses im Betriebe aus, beleuchtet das Innere des Parkhauses, sowie die Marinehalle und die in diesem Gebiete liegenden Ausstellungspavillons und Restaurationen, und liefert die farbige Beleuchtung der Wasserkünste auf dem Platze hinter dem Parkhause, sowie die Beleuchtung der Façadencontouren des Hauptausstellungsgebäudes.

Es ist eine von *G. Kuhn* in Stuttgart gelieferte Dampfmaschine von 300 HP aufgestellt, welche nach dem Schlusse der Ausstellung für eine städtische Centralanlage bestimmt ist. Diese Maschine treibt zwei an ihrer Seite befindliche mächtige Dynamo, jede von 120 000 Volt-Ampère, die 160 Umdrehungen in der Minute machen. Beide Dynamo sind direkt mit der Dampfmaschine verkuppelt. Da die um die Elektromagnete rotirenden Ringanker einen sehr grofsen Durchmesser haben, auch die sechs schleifenden Bürstenpaare sehr genau regulirt sind, so ist dadurch ein funkenloser Gang der Dynamo gesichert. Eine zweite Verbunddampfmaschine, welche *C. Daevel* in Kiel lieferte, besitzt 60 HP, ist besonders für Schiffszwecke eingerichtet und mit einer Dynamomaschine gekuppelt. Letztere macht in einer Minute 330 Touren und leistet 35000 Volt-Ampère. Der 94^{cm} im Durchmesser haltende Scheinwerfer auf der Höhe des Parkhauses erhält seinen elektrischen Strom von diesem Maschinensystem. Eine dritte, kleinere Maschine von 16 HP dient ähnlichen Zwecken.

Ein wichtiger Theil der Anlage ist der Schaltapparat, der besondere Aufmerksamkeit verdient. Derselbe ist als typisches Modell einer städtischen Centrale für ein Dreileitersystem mit Accumulatoren, Gleichstromtransformator und Apparaten zur Umschaltung und Spannungsmessung hier aufgestellt. Das ganze Schaltbrett macht wegen der vorzüglichen Anordnung und sauber gearbeiteten versilberten Instrumente und Federn einen vorzüglichen Eindruck. Der Beamte hat mittels dieser Apparate stets einen Ueberblick über die Stromlieferung der Maschine, sowie über die Spannungshöhe in den entferntesten Theilen der Leitung. In einem Anbaue der Halle finden sich zwei Accumulatorenbatterien zu 60 Zellen nach dem System *Tudor*, gebaut von der Firma *Müller und Einbeck* in Hagen, aufgestellt, welche zum Aufspeichern der bei Tage von den Dynamo erzeugten Elektricität dienen. Die Ladung erfolgt während des Lichtbetriebes nur dann, wenn die Dynamo von letzterem nicht ganz in Anspruch genommen werden. Eine *Wolf*'sche Verbundlocomobile speist einen Scheinwerfer in einer Stärke von 6000 Volt-Ampère oder auch 8 bis 10 Bogenlampen mit Licht.

Der übrige Ausstellungsplatz wird von der *Fabrik für Elektrotechnik*

und Maschinenbau Bamberg beleuchtet. Die zu dieser Beleuchtung gehörige Dampfmaschine ist die von den ***Hannoverschen Messing- und Eisenwerken*** in Wülfel vor Hannover. Die Dynamo, Lampen und die zugehörigen Theile sind von der ***Fabrik für Elektrotechnik und Maschinenbau Bamberg*** geliefert. — Sämmtliche Dampfmaschinen erhalten ihren Dampf aus der gemeinsamen Kesselanlage im Kesselhause.

Gasmaschinen.

Wohl alle im Bau von Gas- und Erdöl- bezieh. Benzin-Maschinen thätigen Firmen sind auch auf der Ausstellung vertreten. Während die vorjährige Berliner Ausstellung keine Neuheiten in den üblichen Constructionen der einzelnen Firmen zeigte, kann man hier verschiedene Abänderungen in den Einzelheiten der Maschinen bemerken, welche deren praktische Verwendbarkeit wesentlich verbessert erscheinen lassen. Die Gruppe der Gasmaschinen, so zerstreut sie auch auf der Ausstellung untergebracht ist, mufs unbedingt als der Kernpunkt der Maschinenausstellung angesehen werden.

Die älteste Gasmaschinenfabrik — die ***Gasmotorenfabrik Deutz*** — hat einen neuen Typus ihrer bekannten liegenden *Otto*'schen Maschinen ausgestellt. Diese neue Maschine soll unter Beibehaltung der liegenden Anordnung möglichst kurz sein, und ist deshalb — unter Fortlassung des Kreuzkopfes, dessen Führung und der Pleuelstange — die Kolbenstange unmittelbar an die Kurbel angeschlossen. Um die Kreuzkopfführung zu ersetzen, hat der Kolben eine besondere Länge erhalten.

Als weitere Neuerung ist die Anwendung von Schraubenrädern an der Steuerwelle für den Betrieb von Schieber und Regulator zu erwähnen, wodurch die Maschine mit gröfserer Geräuschlosigkeit arbeitet.

Eine neue Gasmaschinenconstruction ist nach *Lutzky*'s Patenten von ***G. Koeber***'s Eisenwerk in Harburg ausgestellt. Die stehende Maschine arbeitet auf die dicht über dem Fundamente gelagerte Schwungradwelle, indem die Kolbenstange des mit dem kräftigen Fundamente verschraubten Cylinders nach unten unmittelbar an die Kurbelwelle angreift. Die Lagerung der mit zwei Schwungrädern ausgestatteten Schwungradwelle unterhalb des Arbeitscylinders sichert einen ruhigen Gang der Maschine.

Der Kolben saugt durch ein auf den oberen Cylinderboden aufgesetztes Mischventil Luft und Gas ein, welches beim Rückhube verdichtet und am Hubende in dem auf dem Cylinderboden befindlichen Rohrzünder entzündet wird.

Gas- und Luftventil in dem Mischventilgehäuse sind auf das gewünschte Mischverhältnifs einstellbar. Unterhalb beider Ventile ist ein Flügelrad angeordnet, welches durch den Gemengestrom in Umdrehung versetzt wird und dadurch eine innige Mischung der Ladung hervorbringt.

Die Regulirung erfolgt durch Offenhaltung des Auspuffventils, welches seitlich am Cylinderende angeordnet ist. Die Offenhaltung findet unter Vermittelung einer Sperrklinke durch einen Pendelregulator statt.

Die Schmierung des Kolbens mufs von unten her erfolgen und geschieht von einem seitlich am Cylinder angeordneten Schmiertopfe aus, welcher das Oel durch ein Loch im Cylindermantel in schraubenförmige Riefen des Kolbenkörpers einführt.

Die ausgestellte 4 HP-Maschine soll nur 0^{cbm},68 Gas für die Stunde und Pferdekraft gebrauchen.

Die früher bereits (1889 **274** * 10. * 182) beschriebene Gasmaschine von *Dürkopp und Co.* in Bielefeld hat bei den ausgestellten Maschinen eine Aenderung in der Steuerung erfahren. Durch die wagerecht umlaufende Daumenscheibe, welche am unteren Ende der Regulatorstange liegt, werden nur noch die Ventile für Einlafs und Auslafs gesteuert, während für die Steuerung des Zünders am oberen Ende der Regulatorstange eine besondere Steuerscheibe vorgesehen ist.

Die interessanteste Gasmaschine ist seitens der Firma *Gebr. Körting* in Hannover für den Betrieb durch einen ebenfalls aufgestellten *Dowson*-Gasapparat der bereits in diesen Blättern beschriebenen Bauart geliefert. Die Maschine weicht in vielen Punkten bezüglich der Steuerung von den bisher mafsgebend gewesenen Anschauungen völlig ab und dürfte als wesentlichster Fortschritt im Gasmaschinenbau anzusehen sein.

Die Gasmaschine, welche über 18 HP leistet, ist in Fig. 9 bis 12 dargestellt.

Der Motor arbeitet im Viertakt. Das Einbringen des Gas- und Luftgemisches, das Entzünden desselben und das Herauslassen des verbrannten Gemisches geschieht durch Ventile. Die Regelung des Ganges bei wechselnder Belastung erfolgt selbsthätig mittels eigenthümlicher, patentirter Steuerung und Bewegung des Auslafsventils für die verbrannten Gase.

Bei der Construction des Motors ist in erster Linie Werth darauf gelegt worden, dafs alle beim Betriebe auftretenden Kräfte nicht nur sicher, sondern ohne die geringste Vibration der beanspruchten Theile aufgenommen werden können. Der Rahmen ist so ausgebildet, dafs eine möglichst direkte Verbindung zwischen Cylinder und Wellenlager erreicht wird. Die Anordnung von der Mittellinie des Cylinders aus ist symmetrisch, hat daher den Vorzug, eine gleichmäfsige Inanspruchnahme zu ermöglichen und aufserdem der ganzen Maschine ein gefälliges Aeufsere zu verleihen. Der durchweg in Hohlgufs ausgeführte Rahmen ist wesentlich kräftiger gehalten, als bei den meisten Maschinen ähnlicher Bauart, und hat eine sehr grofse und vortheilhaft ausgebildete Grundfläche.

Ganz besondere Sorgfalt ist auf die Kurbelwelle und ihre Lagerung verwendet. Die nach beiden Seiten hin symmetrisch ausgebildete Welle

trägt an jedem Ende ein Schwungrad, welches einen Angufs im Kranze zur Ausbalancirung der hin und her gehenden Massen (Kurbelarme, Pleuelstange, Kolben) besitzt. Nur durch diese symmetrische Anordnung ist es möglich, eine vollkommene Ausbalancirung und damit ein Minimum der Beanspruchung und Abnutzung zu erreichen, sowie einen absolut ruhigen Gang der Maschine herbeizuführen.

Der Cylinder ist als besonderer Gufstheil in den am Rahmen angegossenen Kühlmantel eingesetzt. Der Kolben ist ungewöhnlich lang gehalten, um schädliche Abnutzungen durch den Kolbenzapfendruck zu vermeiden.

Einlafs- und Auslafsventil befinden sich in einem am Cylinderdeckel angegossenen Gehäuse, und sind beide mit Wassermantel umgeben. Das Mischventilgehäuse ist als besonderes Gufsstück ausgeführt. Sämmtliche Ventile sind mit gröfster Leichtigkeit zugänglich, ohne dafs eine Demontage der Steuerungstheile nöthig ist.

Die *Ventilanordnung* zeigen Fig. 9 und 10; rechts befindet sich das Mischventilgehäuse *1*. Dasselbe enthält einen leicht auswechselbaren, in Rothgufs ausgeführten Sitz *2* und den ebenfalls aus Rothgufs bestehenden Ventilkegel *3*. Der gröfsere Eingang ist für die Luft bestimmt, der mittlere, kleinere für das Gas. Der doppelsitzige Ventilkegel schliefst mit der grofsen Sitzfläche die Luft, mit der kleineren das Gas gleichzeitig ab. Das Gas strömt in der Mantelfläche des Kegels durch Schlitze *5* aus. Diese Schlitze stehen zu dem Umfange des luftabschliefsenden Theiles in einem durch die betreffende Gasart bedingten Verhältnisse, so dafs stets, wie weit auch das Ventil geöffnet und wie auch der Gang der Maschine sei, das gleiche Gasgemisch in den Cylinder gelangt. Das Mischventil wirkt selbsthätig, wird aber in seiner Bewegung nach oben durch eine Steuervorrichtung *6* geführt, so dafs ein lästiges Klappern nicht stattfinden kann.

Auf dem Wege zum Cylinder passirt das Gasgemisch das Einlafsventil *7*. Dasselbe ist aus Stahl, wirkt wie das Mischventil selbsthätig, wird aber auch, wie letzteres, in seiner Bewegung nach oben gesteuert, damit ein stofsfreier, ruhiger Gang erreicht wird. Das Auslafsventil *8* ist wie das Einlafsventil aus Stahl gefertigt. Dasselbe wird durch das der Firma patentirte Schaltwerk so gesteuert, dafs bei jedem zweiten Eingange des Kolbens (vierter Hub) das Ventil sich kurz vor dem äufseren toten Punkte der Kurbel öffnet und nach erfolgtem Eingange des Kolbens am inneren toten Punkte sich schliefst. Die Verschlufsdeckel *14* sind aufgeschliffen und mittels Bügel und Druckschrauben festgehalten. Der Deckel *4* des Mischventils hingegen ist mit Gewinde versehen.

Der Glühzünder besteht aus dem Porzellanhütchen *80*, welches durch einen Bunsenbrenner *79* rothglühend erhalten wird. Im Zünderkörper *77* ist ein Platinröhrchen *81* eingeschraubt, welches bis in den vorderen Theil des Hütchens hineinragt und die Fortsetzung einer Boh-

rung im Zünderkörper *77* bildet, welcher nach aufsen hin durch das Ventil *35* abgeschlossen wird. Am anderen Ende des Röhrchens ist eine feine Oeffnung angebracht.

Die Wirkung des Zünders ist folgende:

Bei Beginn des Verdichtungshubes öffnet sich Ventil *35*; es tritt Gasgemisch durch die Bohrung *82* in das rothglühende Hütchen *80*, entzündet sich dort, und die Verbrennungsproducte gehen durch die feine Bohrung *81* des Platinröhrchens und durch das Ventil *35* nach aufsen. Hierbei ist die Geschwindigkeit des durch die Bohrung *82* strömenden Gasgemisches so grofs, dafs ein Zurückschlagen der Flamme nicht stattfindet. Soll die Zündung stattfinden, so schliefst sich Ventil *35*; die Bewegung des Gasgemisches nach aufsen hört auf und die vor der Oeffnung *82* brennende Flamme schlägt in das Innere der Maschine hinein.

Das Schaltwerk (Fig. 11 und 12) dient zur Steuerung des Auslafsventils. Auf der Kurbelwelle befindet sich ein Excenter *9*, welches seine Bewegung auf die Stange *10* überträgt. Letztere ist hohl und umschliefst eine zweite Stange *11*, welche an einem Ende mit dem Auslafsventilhebel *12* durch Bolzen verbunden ist, an dem anderen Ende einen Bügel mit Stift *13* trägt, welcher je nach Stellung der Schalttrommel *14* bei der Bewegung der Stange *10* nach links entweder in eine Vertiefung der Schalttrommel oder auf diese selbst stöfst. Im letzteren Falle wird die Stange *11* mit nach links genommen und durch Vermittelung des Hebels *12* und Stange *59* das Auslafsventil *8* gehoben. An der Schalttrommel *14* ist ein Zahnrad *15* befestigt, welches acht Zähne besitzt. Dieses Rad führt, weil es sich an der Stange *10* befindet, eine angenäherte Kreisbewegung aus und kommt während eines Theiles seiner Bewegung nach rechts zum Eingriff mit einem Stifte *16*, welcher, durch Hebel *17* geführt, ausweichen kann, aber durch Feder *18* stets gegen das Rad *15* gezogen wird, bis die Anschlagschraube *19* wieder fest gegen den Knaggen *20* stöfst. Hierbei dreht sich das Rad *15* sowohl als auch die Schalttrommel *14* um eine Zahntheilung, also um $^1/_8$ seines Umfanges. Es ist klar, dafs abwechselnd nach jeder Umdrehung der Kurbelwelle eine Vertiefung und darauf folgend eine volle Stelle der Schalttrommel *14* vor den Stift *13* zu stehen kommt, mithin bei jeder zweiten Umdrehung der Kurbelwelle das Auslafsventil bethätigt wird. Die Feder *21* hält das Auslafsventil in den Zwischenzeiten geschlossen; dieselbe mufs so stark sein, dafs beim Ansaugen des Kolbens kein selbsthätiges Oeffnen des Auslafsventils stattfindet.

Die Steuerung der Einlafsventile. Ein zweites Excenter auf der Kurbelwelle bewegt mittels seiner Stange *23* den Hebel *24*; dieser überträgt zunächst mittels der Stange *25* seine Bewegung auf den Hebel *6*. Die Führungsstange des Mischventilkegels *3* folgt beim Ansaugen dem vorderen Ende des Hebels *6*. Ein Fortsatz *26* des Hebels *24* um-

schliefst eine Hülse *27*. Durch diese Hülse ist eine Stange *28* gesteckt, die am oberen Ende ein Kugelgelenk bildet und dadurch mit dem Hebel *29* verbunden ist. Das äufsere Ende, rechts, des Hebels *29* liegt auf einer Verschraubung *30* des Einlafsventils *7*; eine Feder *31* drückt die Hülse *27* fest gegen den Ansatz der Stange *28*.

Saugt nun der Kolben an, so hebt sich das Einlafsventil *7* und ist bestrebt, mittels des Hebels *29* und der Stange *28* die Hülse *27* fest gegen den Fortsatz *26* zu drücken. Das Einlafsventil kann daher nur der Bewegung des Hebels *24* nach oben folgen. Die Feder *31* ist nothwendig, um dem Hebel *24* die Bewegung nach unten zu gestatten. Hierbei verschiebt sich Hülse *27* einfach unter Zusammendrücken der Feder *31* auf der Stange *28*, während Hebel *29* unbeweglich auf der Verschraubung *30* des Einlafsventils ruht.

Da sich die Einlafsventile nur nach jeder zweiten Umdrehung der Kurbelwelle zu heben brauchen, so macht die Steuerung eine Bewegung nutzlos. Dies schadet aber nichts, da die Ventile ja nicht genöthigt sind, zu folgen.

Die Steuerung des Zünders wird durch Hebel *24* bewirkt (Fig. 9 und 10). Der Fortsatz *26* geht durch eine Aussparung des lose um seine Achse *33* drehbaren Hebels *32*. Dieser ist am äufseren Ende durch die Stange *34* mit dem Zündventile *35* verbunden; eine Feder *36* prefst den Zündkegel gegen seinen Sitz. Hebel *24* stöfst nun bei seiner Bewegung nach unten gegen die Stellschraube *37* und öffnet bezieh. schliefst dadurch das Zündventil. Letzteres macht hiernach bei jeder Umdrehung der Kurbelwelle eine Bewegung, während jedoch nur bei jeder zweiten Umdrehung eine Zündung erfolgt.

Die Regulirung ist in Fig. 11 dargestellt. An der Excenterstange *10* ist mittels einer Feder *38* ein Gewicht *39* aufgehängt, welches mittels Stange *40* in Verbindung mit einem Winkelhebel *41* gebracht ist, dessen Drehpunkt *42* sich an einem Ansatze *43* der Stange *10* befindet. Eine Feder *44* zieht das Gewicht *39* stets gegen den festen Ansatz *45* an der Stange *10*. Um einen am Gestelle der Maschine befestigten Zapfen *46* ist eine Klinke *47* drehbar, welche am Ende eine Stahlschneide *48* besitzt.

Die Kraftregulirung der Maschine soll nun in der Weise bewirkt werden, dafs ganze Ladungen ausfallen. Dies wird dadurch erzielt, dafs das Auslafsventil bei zu schnellem Gange der Maschine offen gehalten wird. Letzteres kann geschehen, wenn bei der äufsersten Stellung des Hebels *12* nach links die Klinke *47* gehoben und dadurch die Schneide *48* vor eine andere Schneide *49* am Hebel *12* gerückt wird. Der Hebel *12* kann nun nicht wieder zurück, und das Auslafsventil bleibt geöffnet, bis die Klinke *47* wieder ausgerückt wird.

Das Gewicht *39* beschreibt eine angenäherte Kreisbahn, hat somit eine entsprechende Centrifugalkraft. Diese ist in der Richtung der

Stange *40* nach links aufgehoben durch die Feder *44*. Steigt die Umdrehzahl der Maschine, so steigt auch die Centrifugalkraft des Gewichtes *39*, überwindet die Federspannung, die Stange *40* verschiebt sich nach links und das Röllchen *50* drückt den Hebel *47* nach oben. Durch die Muttern *51* läfst sich die Umdrehzahl aufs genaueste reguliren; durch Rechtsdrehen (Zusammendrücken der Feder *44*) vergröfsert man die Umdrehzahl, durch Linksdrehen verkleinert man dieselbe.

Damit bei geöffnetem Auslafsventile nicht auch das Einlafsventil sich öffnen kann und dadurch Gasverluste herbeiführt, drückt die Mutter *22* (Fig. 9) gegen die Feder *60*, wodurch der Hebel *29* fest gegen die Mutter *30* des Einlassventils *7* liegt.

Die Schmiervorrichtung für den Kolben und den Kolbenzapfen ist vorn auf dem Cylinder angebracht. Aus dem mit Glaswand versehenen Behälter *52* (Fig. 11) gelangt das Oel durch einen Dreiwegehahn *53* in zwei Tropfdüsen, von welchen die eine (*58*) den Kolben, die andere (*54*) den Fangtrichter *55* für den Kolbenzapfen speist. Das Fangrohr *56* ist mittels der Schrauben *57* so einzustellen, dafs die Fangmulde am Kolben beim äufsersten Stande nach links das Rohr *56* eben berührt. Die Menge des Oeles für den Cylinder ist durch Drehen der Düse *58* so zu bemessen, dafs derselbe ringsum eine gleichmäfsige und reichliche Fettschicht aufweist (30 bis 70 Tropfen in der Minute); für den Kolbenzapfen braucht man nur sehr langsam tropfen zu lassen. Das sich im Cylinder etwa ansammelnde Oel o. dgl. mufs beim Stillstande der Maschine durch Oeffnen des Hahnes *66* abgelassen werden.

Das Kühlwasser für den Arbeitscylinder tritt durch Rohr *60* (Fig. 11) in den Mantel des Cylinderdeckels ein, steigt nach oben und gelangt durch ein Vertheilungsrohr, welches sich in dem Angufs *62* befindet, in den Cylindermantel; durch das Ueberlaufrohr *63* kommt das Wasser zum Abflufs. Ein Rohr *64* läfst die sich etwa im Inneren des Mantels ansammelnde Luft entweichen.

Die Kühlwassermenge ist durch Hahn *61* so zu reguliren, dafs das Wasser mit etwa 60^0 zum Abflufs kommt. Man kann etwa 40^l Wasser für die Stunde und Pferdekraft rechnen.

Hahn *61* hat einen dritten Seitenausgang, durch welchen bei geschlossenem Hahne das im Cylinderdeckelmantel befindliche Wasser selbsthätig zum Abflufs gelangen kann. Für denselben Zweck ist im Ueberlaufrohre *63* an der tiefsten Stelle ein kleines Loch gebohrt, welches bei Stillstand der Maschine das Wasser aus dem Cylindermantel ausfliefsen läfst.

Diese Einrichtungen haben den Zweck, bei Frostwetter das Gefrieren des Wassers in den Mänteln zu verhüten, weil im anderen Falle leicht durch die Ausdehnung bei der Eisbildung die Wände zerbrechen könnten.

Sollte das Kühlwasser viel Kesselstein absetzen, so empfiehlt es

sich, eine gewisse Wassermenge immer wieder zu benutzen und dasselbe in Kühlgefäfsen abzukühlen, wozu wir unsere Rippenkühler als ganz besonders geeignet empfehlen können. Gestatten die Räumlichkeiten, den Kühler genügend hoch (unter das Dach des Maschinenraumes oder in einer Etage über demselben) aufzustellen, so kann man durch selbsthätige Circulation das Wasser umarbeiten lassen; mufs der Kühler jedoch neben der Maschine Aufstellung finden, so ist eine kleine Centrifugalpumpe erforderlich.

Beim Betriebe durch gewöhnliches Leuchtgas hat sich der Gasverbrauch auf $^{2}/_{3}$cbm für die stündliche Pferdekraft gestellt, während beim Leergange nur 2500 bis 3000l Gas verwendet wurden.

Die elektrische Eisenbahn.

Aus dem Inneren der Stadt Bremen nach dem Ausstellungsgebäude führt eine elektrische Bahn nach dem System *Thomson-Houston*, deren Betriebsquelle in der Ausstellung sich befindet. Die Bahn ist in ständigem lebhaftem Betriebe und scheint sich gut zu bewähren, wenn auch noch das beim Fahren auftretende Geräusch, sowie das ungemein lebhafte Funkensprühen störende Mängel sind.

Der Ruhm, die erste elektrische Eisenbahn überhaupt gebaut zu haben, gebührt der Firma *Siemens und Halske*, indem am 16. Mai 1881 eine solche nach der Kadettenanstalt zu Lichterfelde bei Berlin dem Betriebe übergeben wurde. Für den durch eine Dynamomaschine erzeugten elektrischen Strom diente anfangs die eine Schiene zur Hinleitung, die andere als Rückleitung. Dadurch entstand bei feuchtem Wetter ein beträchtlicher Stromverlust. Eine zweite elektrische Bahn wurde bald nachher von derselben Firma zwischen Charlottenburg und dem Spandauer Bock eingerichtet. Ferner ist in der neueren Zeit Frankfurt mit dem benachbarten Offenbach durch dieses moderne Verkehrsmittel verbunden. In Nordirland wurde im J. 1882 eine elektrische Bahn nach einem ganz anderen Prinzip angelegt, indem man die Betriebskraft in Accumulatoren aufspeicherte, die unter den Sitzen angebracht waren. Eine zweite derartige Bahn zwischen Beesbrook und Newry in Irland dient sowohl dem Güter- wie Personentransport; ihre Dynamomaschine wird durch Wasserkraft mittels einer Turbine betrieben. Auch in Holland versuchte man den Uebergang zum elektrischen Betriebe durch den Bau der Bahn von dem Seebade Zandvoort nach dem benachbarten Park. Brighton an der englischen Küste besitzt schon seit längerer Zeit eine elektrische Bahn längs des Meeresufers und im vorigen Jahre wurde eine weitere zu Gravesend dem Betriebe übergeben. Vor kurzem erst weihte der Lordmayor von London die elektrische Eisenbahn ein, welche von Charing Crofs, dem Herzen der Weltstadt, nach der südlich von der Themse belegenen Vorstadt Camberwell führt.

Diese kurze Uebersicht der hauptsächlichsten Bahnen mit elektri-

schem Betriebe in Europa läfst erkennen, dafs die befahrenen Strecken nur kurz sind und die Entwickelung langsam und zögernd sich vollzog, so dafs die Locomotive diese Concurrenz nicht zu scheuen brauchte.

Weit zahlreicher sind in den Vereinigten Staaten die elektrischen Bahnen. Die *Elektricitäts-Gesellschaft Thomson-Houston*, an deren Spitze *Elihu Thomson* sich befindet, hat ihren Sitz in Boston, während die Fabrik in dem dieser Stadt benachbarten Lynn sich befindet. Am 1. April dieses Jahres hatte die Gesellschaft bereits 61 Bahnen mit einer Gesammtbahnlänge von $746^{k},3$ im Betriebe, auf der sich 665 mit Elektromotoren versehene Wagen bewegten. Unter diesen hat die von Minneapolis ausgehende Bahn über 100^{km} Länge. Die *Westend Street Railway Co.* in Boston befährt 180^{km} Gleis mit 127 Motorwagen, während eine von Brooklyn ausgehende Bahn 187^{km} Länge erhält. Weitere 39 Linien waren an dem genannten Tage im Bau begriffen, welche 618^{km} Länge haben, zu denen 431 Motorwagen gehören.

Den ersten erfolgreichen Versuch, elektrische Energie zum Eisenbahnbetriebe zu benutzen, machte in Amerika *Charles van Depoele*, der sein System im Februar 1883 in Chicago ausstellte und 1884 den Betrieb daselbst eröffnete. Im J. 1888 erwarb die *Thomson-Houston-Gesellschaft* zu ihrem Patente dasjenige von *van Depoele* und sicherte sich die Dienste dieses Ingenieurs.

In der südwestlichen Ecke des Ausstellungsplatzes ist in einem eigenen Gebäude eine Zwillingsdampfmaschine von 150 IP aufgestellt, welche die Maschinenbauanstalt von *Robert Küchen* in Bielefeld lieferte. Diese Maschine treibt die Dynamo *A* (Fig. 13), welche 88 englische Zoll lang und 46 Zoll breit ist. Der positive Strom wird von zwei Metallbürsten aufgenommen und durch einen Kupferdraht von $8^{mm},3$ Durchmesser fortgeleitet, der in beträchtlicher Höhe oberhalb der Schienen längs der ganzen Bahn ausgespannt ist. Rechtwinklig zur Richtung der Bahn an hohen eisernen Pfählen sind Drähte *B* befestigt, welche den kupfernen Leitungsdraht tragen. Der unter diesem Kupferdrahte befindliche Personenwagen nimmt den Strom durch eine Rolle *T* auf, die unter dem Drahte hingleitet, indem sie durch einen federnden hebelartigen Metallarm *O* gegen den Leitungsdraht *B* gedrückt wird. So gelangt der elektrische Strom nach seiner Zweitheilung gut isolirt an die Enden des Wagens zu den zwischen den Rädern liegenden beiden Motoren *M*. Jeder der Motoren treibt eine der beiden Wagenachsen unabhängig von der anderen. Von den Rädern gleitet der Strom auf die Schienen *D*, die in leitender Verbindung mit einem zwischen denselben liegenden Kupferdrahte stehen. Diese unterirdische Metallleitung sichert überall den Contact und führt den Strom nach dem negativen Bürstenpaare der Dynamo zurück. Derselbe elektrische Strom vermag mehrere hinter einander herlaufende, mit Motoren versehene Wagen zu bewegen, indem er sich theilt. Jedem Motorwagen lassen sich aufserdem

noch zwei gewöhnliche Pferdebahnwagen anhängen. Mit Ausnahme der kurzen Strecke in dem engen „Schüsselkorb“ ist die ganze 1km,6 lange Bahn zweigleisig angelegt, so dafs fortwährend die auf der Hin- und Rückfahrt befindlichen Züge vorbei fahren können.

Die elektromotorische Kraft, welche ungefähr 500 Volt beträgt, ist proportional der Spannung des erzeugten Dampfes oder der Menge der verbrannten Steinkohle. Durch Handhabung des Regulators läfst sich jede gröfsere Belastung des Wagens doch mit gleicher Geschwindigkeit bewegen, welche von der Polizeidirektion in den belebten Stadttheilen auf 9 bis 12km für die Stunde festgesetzt ist. Die elektromotorische Kraft der Maschine würde jedoch eine Geschwindigkeit bis zu 30km in der Stunde möglich machen. Für den Betrieb eines einzelnen Zuges sind 15 HP erforderlich. Jeder Zug läfst sich ebenso leicht zum Stillstande bringen, als auch durch Umschaltung des Stromes in entgegengesetzter Richtung bewegen. Die Wagen sowohl wie ein Theil der Bahnstrecke werden durch Glühlampen erleuchtet, deren Licht ebenfalls von der Dynamomaschine erzeugt wird. Für den Theil der Strecke, welche Bogenlicht erhält, wird von der Dampfmaschine eine besondere Dynamo in Betrieb gesetzt. Die Dynamo, sowie das Untergestell der Wagen mit den Motoren sind in der Fabrik zu Lynn, Mass., erbaut, während der obere Theil der Wagen in der Fabrik zu Walle bei Bremen hergestellt wurde. (Fortsetzung folgt.)

Neuerungen in der Aufbereitung.

Mit Abbildungen auf Tafel 16.

a) *Mechanische Aufbereitung auf trockenem und nassem Wege.*

Die Firma *F. C. Glaser* in Berlin benutzt behufs trockener Aufbereitung von Zinkblende, wenn sie mit Grünstein zusammen vorkommt, nicht, wie sonst üblich, den Unterschied im specifischen Gewicht der beiden Körper, sondern vielmehr den Unterschied zwischen der *Cohäsion* der Blende und des Grünsteins. Durch den Unterschied zwischen dem Cohäsionsgrade der Blende und demjenigen des Grünsteins wird es ermöglicht, lediglich unter Benutzung eines Siebes von z. B. $^{1}/_{2}$qmm Maschenweite die durch Quetschen des Roherzes entstandenen Mehle derartig zu trennen, dafs das Zinkblende haltige Mehl unmittelbar geröstet und dann zur Zinkhütte gegeben werden kann.

Durch dieses *trockene* Absieben der Blende gehen die feinsten Blendetheile derselben nicht verloren, während bei der Concentration der zerkleinerten Masse auf nassem Wege leicht die reichsten Blendetheilchen fortgeschwemmt werden können (vgl. D. R. P. Nr. 52901 vom 23. Januar 1890).

Ein ähnliches Verfahren wurde bereits früher von *Thomas A. Edison* vorgeschlagen (D. R. P. Nr. 51503 vom 11. December 1888).

Handelt es sich nämlich um Aufbereitung von Oolitheisenerzen, so werden dieselben zunächst zwischen den Walzen *A A* (Fig. 1) soweit zerkleinert, dafs die Täfelchen derselben von einander getrennt sind; dann werden diese Täfelchen von dem erdigen Material durch Abreiben in einer sich drehenden Trommel *C* gereinigt und schliefslich die Täfelchen von dem feinen erdigen Material durch eine geneigte Siebtrommel *E* getrennt.

In Fig. 2 und 3 ist ein Sandsieb von *Goerke* dargestellt; dasselbe hat eine Doppelbewegung, die dadurch hervorgerufen wird, dafs das geneigt gelagerte Sieb *S*, welches auf dem festen, senkrechten Zapfen *e* gehalten, am oberen Ende durch einen oder mehrere rotirende Daumen *m* zeitweilig auf dem Zapfen *e* gehoben wird, um dann beim Abfallen von der Nase der Daumen auf ein elastisches Band des Zapfens *e* niederzufallen, während das untere Ende durch die Lenkstange *d* einer Kurbel *h* hin und her gezogen wird, wodurch das Sieb um den Zapfen *e* schwingt.

Diese eigenthümliche Doppelbewegung ist besonders wirksam und soll verhindern, dafs die niederrollenden gröfseren Steine feine Sandtheile ungesiebt mitreifsen.

Das Sieb wird vorn, um allen Bewegungen frei folgen zu können, durch die in einen Metallschuh eintretende Stütze *z* getragen (vgl. D. R. P. Nr. 48385 vom 28. Februar 1889).

Die *Halle*'sche Maschinenfabrik und Eisengiefserei in Halle a. d. Saale baut Schüttelsiebe, durch welche bezweckt wird, das Sichtgut in einer bestimmten Bahn über das Sieb hinwegzuführen bezieh. zu transportiren.

Die Einrichtung besteht in der Anbringung von zickzack- oder wellenförmigen Seitenwänden. Das Sichtgut stöfst durch die hin und her schüttelnde Bewegung des Siebes auf diese Wände und wird in Folge der eigenthümlichen Form derselben so wieder zurückgeworfen, dafs es selbst dadurch in einem zickzackförmigen Weg über das Schüttelsieb hinwegtransportirt wird. Die Fig. 4 bis 6 veranschaulichen mehrere solcher Plansiebe mit zickzackförmigen Seitenwänden, die so neben einander gelegt sind, dafs sie das Sichtgut von einander erhalten. Diese Siebe, zu einem Ganzen vereinigt, werden mit einander in der Pfeilrichtung *A* hin und her bewegt. Der Einlauf ist in diesem Falle bei *a* und wird das Sichtgut durch die Seitenwände im Zickzackweg in der Pfeilrichtung *b* weitergeschoben und bis zum Auslauf transportirt. Die Zusammenstellung der Siebe kann aber auch eine andere sein und kann z. B. der durch die zickzackförmigen Wände erzielte Vorschub des Sichtgutes in einer Spirale verlaufen. Man erhält für diese Anordnung ein rundes Sieb (Fig. 7), welches das Sichtgut z. B. im Mittelpunkt empfängt und an der Peripherie abwirft oder umgekehrt, oder beides zugleich, wie dargestellt ist. Das Sichtgut wird auf das gezeich-

nete Sieb bei *B* und bei B_1 aufgegeben, folgt der Pfeilrichtung und verläfst das Sieb bei *C* und C_1. Die Bewegung solcher Siebe kann verschieden sein, eine schüttelnde, wie bei *A* angegeben, eine um einen Mittelpunkt schwingende oder auch z. B. eine derartige, dafs jeder Punkt des Siebes eine Epicykloide beschreibt (D. R. P. Nr. 51349 vom 30. Juli 1889). Diese Siebe dürften auch in der Müllerei zweckmäfsige Verwendung finden.

Unter Nr. 53101 ist der ***Actiengesellschaft für Locomotivbau Hohenzollern***, in Düsseldorf-Grafenberg, ein vom 6. December 1889 ab gültiges D. R. P. auf ein Sortirsieb mit Vorrichtung zum Zerkleinern des Siebgutes ertheilt worden.

Durch die Schüttelwirkung des geneigt liegenden Sortirsiebes wird das genügend zerkleinerte Gut zwischen den gröfseren Stücken direkt nach unten abgeführt und dadurch vor weiterer Zerkleinerung gesichert.

Diese Zerkleinerung erfolgt durch eine gegen die Siebfläche hin und zurück sich bewegende Backe mit Ansätzen, Vorsprüngen oder Spitzen. Das Sieb kann, um ein wirksames Abführen des zerkleinerten Gutes zu ermöglichen, schwingende oder Längsbewegungen ausführen. Wesentlich ist nur, dafs eine Bewegung der Backe gegen das Schüttelsieb hin und rückwärts erfolgt. Durch diese Anordnung eines Siebes als Ersatz der einen Backe unterscheidet sich der vorliegende Apparat also auch wesentlich von den gewöhnlichen sogen. Steinbrechern.

Die Fig. 8 bis 9 zeigen schematisch verschiedene Ausführungsarten des Sortirsiebes, während die Fig. 10 und 11 ein praktisches Ausführungsbeispiel solchen Apparates darstellen.

In dem Beispiel Fig. 8 macht das geneigt liegende Sortirsieb *A* eine Längsbewegung, Pfeile *1*, unter schwacher Hebung und Senkung dadurch, dafs dasselbe an Hängeschwingen *s* gelagert ist. Die oberhalb des Siebes *A* angeordnete Zerkleinerungsbacke *B* führt eine Kehrbewegung gegen das Sortirsieb *A* hin und rückwärts aus, Pfeile *2*. Die Bewegung erfolgt von der Antriebswelle *F* aus auf die am Gegenlenker *a* aufgehängte Backe *B* mittels der beiden Excenter *H* und auf das Sortirsieb *A* mittels des auf der Welle *b* befestigten Hubdaumens *L*, welcher an einen oberen Arm der einen Schwinge *s* anschlägt.

In dem Beispiel Fig. 9 erfolgt die Längsbewegung des Sortirsiebes *A* von der Antriebswelle *F* aus mittels Excenters *G*, dessen Stange an eine der Stützschwingen s_1 angreift.

Bei dem in Fig. 10 und 11 dargestellten Ausführungsbeispiel endlich ist auch die untere Stütze s_1 für das Sieb *A* und das untere Excenter *H* für die Backe *B* fortgefallen und Sieb und Backe greifen hier gemeinsam an der Stützachse *C* an.

Die Backe *B* ist mit Vorsprüngen versehen, die nach der Natur des jeweilig zu zerkleinernden Materials passend geformt werden. Die Bewegung von Sieb und Backe erfolgt durch die auf der Antriebswelle *F*

befestigten Excenter *G* und *H*, und dabei schwingt sowohl die Backe als das Sieb um die Stützachse *C*, die mit der Antriebswelle *F* auf dem geschlossenen Rahmen *J* gelagert ist. Um den Schwingungsmittelpunkt der Backe *B* und dadurch zugleich die Maulweite bei *D* verändern zu können, ist die Stützachse *C* in der Mitte excentrisch und an einem Ende mit einer Stellvorrichtung *E* versehen.

Unter dem Sortirsieb *A* ist zur weiteren Klassirung des durch dasselbe fallenden Materials ein Stofssieb *K* angeordnet, das durch den auf Antriebswelle *F* befestigten Hubdaumen *L* bewegt wird. Der ganze Apparat ist mittels einer mit einem Einwurftrichter *O* versehenen Bekleidung *M* dicht abgeschlossen.

Die Windsetzmaschine von *W. L. Card* in Saint-Louis kann abwechselnd als Setzmaschine und als einfaches Rüttelsieb benutzt werden. Sie besteht im Wesentlichen in der Combination des aus Schrot oder ähnlichem Material auf wellenförmiger Siebunterlage gebildeten hin und her bewegten Bettes *B* (Fig. 12) mit der regulirbaren Vacuumkammer *C*, der Luftkammer *D* und der Luftbüchse *E* vor dem Exhaustor *F* (vgl. D. R. P. Nr. 49260 vom 26. Februar 1889).

Unter Nr. 52656 ist der Firma *F. C. Glaser* in Berlin ein vom 16. Januar 1890 an gültiges D. R. P. auf einen Verbundstofsherd ertheilt worden.

In Fig. 13 ist die Einrichtung im Grundrifs dargestellt.

Die durch Fluther, Menschenhand oder Schaufeln über die Aufgabetafel *a* dem Herd I zugeführte, Mineralien enthaltende Trübe wird durch die diagonal dem Herd angeordnete Brausevorrichtung *d* und das in sich selbst zurücklaufende Band *g* zu drei Klassen verarbeitet, und entstehen auf demselben zunächst Abgänge arm an Mineralien, bei *B* die weniger reichen, mittleren Producte und bei *C* die reichen, edlen Producte.

Die von *B* durch ein Rohr über die Aufgabetafel *b* dem Herd II weiter zugeführte, weniger reiche Masse erfährt hier nochmals eine gleiche, wie oben angegebene Verarbeitung, während die erste ärmere Masse durch ein Rohr über die Aufgabetafel *c* dem Herd III zugeführt und hier gleichfalls derselben Verarbeitung unterworfen wird. Auf diese Weise entstehen dann auf den Herden II und III bei *D E F G* bessere und reichere Producte, während die Abgänge auf denselben Herden je bei *H* und *J* abgezogen werden.

Der gemeinsame Antrieb erfolgt durch die Welle *h*.

Die *Maschinenbauanstalt Humboldt* in Kalk bei Köln a. Rhein hat Nr. 51685 ein vom 28. Juli 1889 ab gültiges D. R. P. erworben, welches sich auf ein hydraulisches Klassir- und Aufbereitungsverfahren nebst zugehörigem Apparat bezieht.

In einem durch regelmäfsigen Wasser-Zu- und Abflufs gleichmäfsig hoch gefüllten länglich viereckigen Kasten *a* (Fig. 14) ist ein denselben der Breite nach ausfüllendes, der Länge nach hinten und vorn bezieh.

links und rechts je etwa $^1/_6$ und $^1/_5$ der ganzen Länge freilassendes Sieb *B* derartig aufgehängt, dafs es an einer der schmalen Seiten in Zapfen oder Gelenken *C* scharnierartig in der Senkrechten drehbar ist, während die andere, kürzere Seite mittels eines Bügels *D* und einer Zugstange *E* mit einem Excenter *F* in Verbindung steht.

Das Excenter *F* sitzt am Ende einer Achse *G*, welche — im dargestellten Falle — auf dem Gerüst *H* über der Maschine der Länge nach montirt ist. Man erkennt also sofort, dafs das Sieb durch die Drehung des Excenters eine um den Zapfen *C* schwingende Bewegung erhält. Die Excenterstange bezieh. die Bügelschenkel *D* sind so lang, dafs das Sieb vom Drehpunkt *C* nach *D* hinfallend geneigt ist. Mittels Schraube und Stellmuttern kann der Neigungswinkel geändert werden. Aufser der schwingenden oder rüttelnden Bewegung durch das Excenter erhält das Sieb noch eine elastisch stofsende, indem Schraubenfedern *J* zwischen auf die Setzkastenwände aufgeschraubte Winkelarme und um die Bügelstangen auf Gegenmuttern aufgelegte Stützplatten eingesetzt sind.

Das Sieb befindet sich ganz unter Wasser. Durch eingesetzte Zwischenwände *L L* unterhalb desselben ist der Kasten *a* in zwei, drei, eventuell mehr Abtheilungen eingetheilt, in welchen sich das Gut, klassirt und separirt, absetzt, indem in die dem Kopfende des Siebes zunächst liegenden Abtheilungen das durch das Sieb hindurch fallende schwere Gut sich ansammelt und in die andere Abtheilung der leichte Siebrückhalt abgeführt wird.

Am linken oberen Ende des Siebes ist der Kasten ferner durch eine von oben etwa bis $^1/_3$ seiner Tiefe hinabreichende Querwand *M* abgetheilt, in den so gebildeten, unten mit dem übrigen Theil des Kastens und dem Siebraum communicirenden Raum wird ein Stofskolben *N* eingehängt, der mittels Stange und Excenter von der Welle *G* aus seine auf und ab gehende Bewegung erhält. Eine schräge Wand *P* unterhalb des Kolbens lenkt die durch den Kolben verursachte intermittirende Strömung unter gleichem Winkel seitlich ab und nach oben.

Ventile *R* im Boden des Kastens, die durch Hebel und Zugstangen aufwärts geöffnet werden können, gestatten den Abflufs des Inhalts jeder Kastenabtheilung.

Schliefslich sei noch der Wasserzuflufs *U* durch einen Spalt auf die ganze Breite des Siebkastens und das Wasserabflufsrohr *V* erwähnt, um den Apparat in seinen wesentlichen Theilen zu vervollständigen. Die Wirkungsweise des Apparates ist die folgende:

Das continuirlich bei *U* einströmende und bei *V* abfliefsende Wasser macht der Hauptsache nach den Weg von rechts nach links durch den Apparat hindurch und wirkt entschlämmend auf das Siebgut. Die Rüttelbewegung des Siebes veranlafst ein stetes Vorwärtsrücken, Auflockern und Flottiren des Gutes auf dem Sieb, das noch wesentlich durch den hydraulischen Stofs des Kolbens gefördert wird.

Der Hauptzweck des hydraulischen Stofses durch die Kolbenbewegung ist jedoch das Siebsetzen des Gutes, wodurch die specifisch schwersten und mithin feinsten Körnchen sofort in die unterste Zone unmittelbar auf die Siebfläche separirt werden und den Durchfall der betreffenden Körnchen durch das Sieb erleichtern, da gröbere Körner, welche den Durchfall hindern könnten, in die oberen Zonen gesetzt wurden.

b) *Magnetische Aufbereitung.*

Fritz Beuther in Fonda de los Banos de Azufre in Ponferrada in Spanien (Leon) scheidet magnetische Theile von nichtmagnetischen und taubem Gestein in der Weise, dafs das zu sortirende Material in einen mit Wasser gefüllten Behälter eingeführt und dort an einem gebogenen Blech vorbeigeleitet wird; hinter demselben rotiren starke Magnete, welche die magnetischen Theile an der convexen Seite des Bleches haften machen. Sie gleiten längs dieses Bleches hin, bis sie über einen besonderen Behälter angelangt sind. In diesen fallen jene Theilchen hinein, nachdem der Magnet den betreffenden Theil des Bleches verlassen hat.

In seiner einfachsten Einrichtung ist der zur Ausführung jenes Verfahrens erforderliche Apparat in Fig. 15 dargestellt.

In einem Kasten liegt eine wagerechte Welle *W*, auf welcher eine grofse Zahl Magnete *M* radial befestigt ist. Die Achse dreht sich in der Richtung des Pfeiles; *a b c d* ist ein Messingblech, welches in beiden Längswänden des Kastens und an dessen Rückseite wasserdicht befestigt ist, so dafs die Magnettrommel ganz im Trocknen läuft. Dieses Messingblech verläuft von *a* bis *b* geradlinig, von *b* bis *c* genau in Kreisform gebogen und von *c* bis *d* wieder geradlinig in Richtung der Tangente. Der Abstand des Bleches von den Kopfenden der Magnete soll möglichst klein, auch die Blechstärke möglichst gering sein.

Die zu trennenden Substanzen laufen entweder trocken oder in einem Wasserstrom in einem Trichter auf, welcher durch eine zweite Blechplatte *e* und die vorhergenannten *a b c d* gebildet wird. Die unter dieser Platte befindlichen Magnete halten die magnetischen Theilchen an der Aufsenwand der Platte fest; die nichtmagnetischen fallen in der Abtheilung *m* nieder.

In Folge der regelmäfsigen Rotation der Magnetwelle *W* folgen die aufsen anhaftenden Erz- oder Metallkörner der Peripherie des Blechstreifens bis *b*. Bei dieser theilweise rollenden Wanderung derselben fällt alles etwa zu Anfang mitgerissene nichtmagnetische Korn oder fallen auch Körper, die nur zum Theil magnetisch sind, z. B. diejenigen, welche noch halb aus Eisenstein, halb aus Blende bestehen, ab. Dieses Gut wird in einer bestehenden Abtheilung *n* aufgefangen. Das auf diesem Wege vollständig gereinigte magnetische Product gelangt gleich hinter *b*, weil der rotirende Magnet nun von dem Messingblech sich

entfernt, aufserhalb des Anziehungsbereichs des Magneten und fällt in der Abtheilung *o* nieder.

Es ist selbstverständlich, dafs man an Stelle der constanten Magnete auch Elektromagnete verwenden kann; ferner, dafs die Menge des aufzugebenden Materials genau geregelt und für stetige Abführung der sortirten Producte Sorge getragen werden mufs.

Das Wesentliche der Erfindung besteht also darin, dafs die Trennung der betreffenden Theilchen im Wasser vorgenommen wird, so dafs die Arbeiter nicht durch Staub zu leiden haben und dafs, da die Theilchen im Wasser langsamer als in der Luft fallen, die Anziehung der magnetischen Theilchen leichter erfolgt (vgl. D. R. P. Nr. 52292 vom 3. September 1889).

Gurdon Conkling in Glenfalls (New York) führt ebenfalls die zu trennenden Theilchen in einem Flüssigkeitsstrome an den Magneten vorbei. Die letzteren sind feststehend und innerhalb eines endlosen Transportbandes angeordnet. Die magnetischen Theilchen werden aus der Flüssigkeit heraus und an das Transportband gehoben, um von diesem fortgeführt zu werden, während die Flüssigkeit mit den nichtmagnetischen Theilchen abfliefst. Fig. 16 zeigt eine zur Ausführung dieses Verfahrens erforderliche Einrichtung mit dem endlosen Transportbande *C*, der geneigten verstellbaren Rinne *A*, den Magneten *G* und der Abstreifvorrichtung *J*, deren Wirkungsweise ohne Weiteres aus der Zeichnung zu ersehen ist (vgl. D. R. P. Nr. 52007 vom 10. September 1889).

Fig. 17 und 17a zeigen eine andere Einrichtung von *Conkling*'s magnetischem Scheideapparat (D. R. P. Nr. 52188 vom 10. September 1889).

Das Eigenthümliche dieser Construction wird durch die Patentansprüche ausgedrückt, welche folgende Fassung haben:

„1) An einem magnetischen Scheideapparat, bei welchem die Scheidung auf einem geneigten, endlosen Transportband erfolgt, die Anordnung von Rinnen *b* in der oberen Treibrolle *B* des Bandes, in welche die Pole der Magnete *G* eingreifen, indem diese Pole durch Stücke *F* verbunden sind, welche in besagte Rinnen hineinragen, zu dem Zwecke, die an dem Band durch die Magnete haftenden Theile an ersterem so lange zu halten, bis sie den höchsten Punkt der Rolle passirt haben. 2) In Verbindung mit der unter 1 gekennzeichneten Einrichtung die Anordnung eines nahe dem höchsten Punkte des Bandes liegenden durchlöcherten Rohres *S* zur Waschung der vom Band fortgeführten Theilchen."

Clinton Manning Ball in Boston und *Scheldon Norton* in Hokendanqua (Pennsylvanien, Nordamerika) haben unter Nr. 52411 ein vom 28. Mai 1889 ab gültiges D. R. P. auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Trennung magnetischer Erze von ihren Gangarten erworben. Das Verfahren besteht darin, dafs dieselben in zerkleinertem Zustande an zwei oder mehr Magneten von wechselnder Polarität vorübergeführt und

dadurch die einzelnen inducirten Theilchen veranlafst werden, sich zu überschlagen bezieh. um sich selbst zu drehen.

Bei der zur Ausführung dieses Verfahrens ausgeführten Maschine, Fig. 18, wird das gepochte Eisenerz oder dergleichen in einen trichterförmigen Rumpf *a* eingefüllt und gelangt durch die mittels Stellschieber *b* abschliefsbare Oeffnung auf die geneigte Bahn *c*. Oberhalb und parallel zu der letzteren wird in geringer Entfernung ein Band ohne Ende *E* über Walzen *e* und *f* in der Pfeilrichtung bis über den Saugtrichter *S* und die denselben unterhalb begrenzende Scheidewand geführt. Der Saugtrichter *S* mündet in das Gebläse *G*, welches z. B. von der Achse *g* der Rolle *f* aus mittels der Riemenscheiben *h* und *k* und des Riemens *r* seinen Antrieb erhält.

Unmittelbar über dem der Bahn *c* zunächst liegenden Theil des Bandes ohne Ende *E* sind eine Reihe natürlicher Hufeisenmagnete oder besser Elektromagnete mit wechselnder Polarität angeordnet, welche vorzugsweise die in Fig. 18a dargestellten verschiedenen Querschnittsformen erhalten können und die Erztheile, wie in Fig. 18b in vergröfsertem Mafsstabe schematisch dargestellt, gegen das Band *E* ziehen.

Das zunächst anlangende Erztheilchen wird von dem Nordpol des Elektromagneten M_1 M_2 erregt (inducirt) und an seinem Südpol angezogen. Bei der Weiterbewegung des Bandes *E* wird sich dasselbe Erztheilchen zunächst senkrecht zur Polachse einstellen, dann sich mit seinem Nordpol gegen den Südpol M_2 neigen und endlich mit dem Nordpol gegen letzteren herumschwingen, um wieder aus der einen geneigten Stellung in die andere überzugehen und dann wieder mit seinem Südpol sich gegen den Nordpol des Elektromagneten M_3 M_4 umzulegen und so fort. Durch diese Einrichtung wird jedes einzelne Erztheilchen dem in der Pfeilrichtung *p* eintretenden Windstrom von allen Seiten ausgesetzt und daher von den feinsten Theilen der Gangart befreit, um endlich über die Scheidekante des Saugtrichters *S* hinaus von dem Einflufs der Elektromagnete frei zu werden, von dem Band *E* abzufallen und getrennt von der durch das Gebläse *G* abgesaugten Gangart über den letzten Theil der geneigten Bahn *c* aus der Maschine zu gelangen, wobei die letzten Spuren der noch zurückgebliebenen Gangart noch durch den in der Pfeilrichtung *p* eintretenden Wind abgesaugt werden.

Richard Moffatt in New York will nach dem D. R. P. Nr. 50930, gültig vom 17. September 1889 ab, metallische und nichtmetallische, magnetische und nichtmagnetische Theilchen eines Gemenges trennen. Das Verfahren soll sich auch zum Trennen von Gold und anderen Metallen von Erde und Sand eignen.

Das Hauptmerkmal dieses Verfahrens besteht in der Anwendung von Elektromagneten, welche durch elektrische Wechselströme erregt werden und in Folge dessen einen raschen Wechsel der magnetischen Polarität bewirken, so dafs die in den Bereich des Magnetfeldes kommen-

den magnetischen Metalltheile angezogen und die nichtmagnetischen Metalltheile abgestofsen werden, während die nichtmetallischen Theile von den magnetischen Kräften gar nicht beeinflufst werden.

Durch geeignete Hilfsmittel werden die ausgeschiedenen Metalle in besondere Behälter geleitet, während die nichtmetallischen Stoffe in Folge ihrer eigenen Schwere durch das Magnetfeld in den für sie bestimmten Behälter fallen, ohne abgelenkt zu werden.

Es ist bekannt, dafs nichtmagnetische Metalle, wie Gold, Silber, Kupfer etc. (welche gute Leiter sind), wenn sie dem Einflufs einer rasch wechselnden Polarität in einem starken Magnetfeld ausgesetzt werden, durch Induction elektrisch geladen und in einer Richtung quer zu den magnetischen Kraftlinien abgelenkt bezieh. abgestofsen werden, falls sie sich frei durch die magnetischen Kraftlinien bewegen können. Zur Ausführung dieses Verfahrens können beispielsweise die in den Fig. 19, 20 und 21 angedeuteten Constructionen dienen.

A ist ein Elektromagnet, dessen Kern am besten aus weichem Eisendraht oder dünnen Eisenblechen besteht, welche von einander isolirt sind, um die Bildung *Foucault*'scher Ströme in denselben zu verhindern, sowie die Magnetisirung und Entmagnetisirung des Kernes zu erleichtern. Die Magnete *A* sind in wagerechter Lage fest angebracht. Jeder derselben ist von einer Trommel *B* umgeben, welche in beliebiger Weise in Umdrehung versetzt wird und am besten mittels centraler Naben auf den hohlen Schildzapfen *e* des Magneten *A* läuft. Der cylindrische Theil der Trommel *B* besteht zweckmäfsig aus dünnem Eisen- oder anderem Blech und ist mit einer Lage von weichem Eisendraht versehen, welcher um ihren Umfang herumgewunden ist. Die Masse dieses Eisendrahtes darf nicht so grofs sein, um alle magnetischen Kraftlinien, welche von dem einen Pol des Magneten nach dem anderen verlaufen, in sich aufzunehmen (und als Conductor für dieselben zu wirken), sondern sie hat nur den Zweck, mit genügender, inducirter, magnetischer Kraft zu wirken, um die magnetischen Stoffe, welche durch den Magnet *A* an den Eisendraht angezogen werden, festzuhalten und dieselben sodann aus dem magnetischen Kraftfeld heraus bis zu einem neutralen oder nahezu neutralen Punkt zu bringen, wo sie durch Bürsten veranlafst werden, in einen geeigneten Behälter *c* zu fallen.

Die Leitungsdrähte, welche von der Elektricitätsquelle nach der Umwickelung des Magneten *A* führen, gehen durch hohle Zapfen hindurch. Ueber der Trommel *B* ist behufs Einfüllens des zu behandelnden Materials ein Trichter *C* (oder eine andere geeignete Vorrichtung) angeordnet. Aus diesem Trichter fällt das Material in Folge seiner eigenen Schwere auf die Trommel *B* und wird von derselben bei ihrer Drehung in das magnetische Kraftfeld geführt. Hier wirkt die rasch wechselnde magnetische Polarität auf die Materialien ein und ruft in den nichtmagnetischen metallischen Bestandtheilen derselben

einen elektrischen Zustand hervor, in Folge dessen diese Theile in einer Richtung quer zu den magnetischen Kraftlinien abgelenkt werden und sodann in einen Behälter *a* fallen. Diejenigen Metalltheile des Gemenges, welche ihrer Natur nach magnetisch sind, werden kräftig gegen die Trommel ***B*** angezogen, haften an derselben an und werden von ihr bis zu den Bürsten ***D*** getragen. Letztere drehen sich und lösen die magnetischen Metalltheile von der Trommel ***B*** ab, so dafs dieselben in einen Behälter *c* fallen. Die nichtmetallischen Stoffe der Mischung fallen in senkrechter Richtung aus dem Magnetfeld, durch welches sie in keiner Weise beeinflufst werden, in einen Behälter *b*.

Gewünschten Falles kann das dünne Eisenblech, welches den Umfang der Trommel ***B*** bildet, mit vorstehenden radialen Rippen oder Vorsprüngen versehen sein, welche verhindern, dafs die nicht metallischen Theile des zu behandelnden Gemenges bei der Bewegung des letzteren von dem Trichter *C* nach dem Magnetfeld von der Trommel abgeschleudert werden. In diesem Falle braucht die Aufsenfläche des Trommelmantels nicht aus magnetischem Material zu bestehen.

Bei Anordnung von zwei Magneten und Trommeln, wie in Fig. 21 gezeigt, sind die magnetischen Kraftfelder an den Polen ***N*** und ***S*** stärker. Die beiden Magnete ***A A*** wirken als ein einziger gerader Elektromagnet, dessen beide Pole ***N*** und ***S***, wie dargestellt, nutzbar gemacht werden können, indem man einfach die Trommeln ***B B*** sich in entgegengesetzter Richtung drehen läfst, wie durch die Pfeile angedeutet ist.

Man kann auch Hufeisenmagnete anwenden. Trommel und Magnet können auch in senkrechter Lage angeordnet werden, so dafs in diesem Falle die Trommel sich in wagerechter Richtung drehen mufs.

Th. A. Edison's Vorrichtungen zur magnetischen Aufbereitung von Erzen während des freien Falls sind in den Fig. 22 bis 27 erläutert (vgl. D. R. P. 51272 vom December 1888).

A ist ein geradwandiger Kasten oder Trichter, dessen Boden aus einer dünnen Metallplatte ***B*** besteht. Dieser Kasten wird entweder an oder nahe einer geschlossenen Kammer *C* angebracht; oder man kann das Material in freier Luft fallen lassen. Unter dem Trichter ist ein Elektromagnet *D* angebracht, so dafs das Material beim Fall aus dem Trichter an den Polen des Magneten vorbeifallen mufs. Unter dem letzteren befinden sich zwei Behälter oder Kasten ***E*** und E_1.

Wenn nun ein Strom von gemischten magnetischen und unmagnetischen Partikeln aus dem Trichter fällt, ändern die magnetischen Partikel in Folge der Anziehungskraft des Magneten ihre Fallrichtung, so dafs sie in den Behälter ***E*** fallen, während die nichtmagnetischen Theile des Gemenges in senkrechter Richtung in den Kasten E_1 gelangen.

Der Boden des Trichters hat entweder quer über dem mittleren Theil eine Reihe von kleinen Oeffnungen *a* (Fig. 22, 23, 25, 27) oder eine einfache schmale Spalte *b* (Fig. 24 und 26).

In den Fig. 22, 23, 25 und 27 sind die Oeffnungen über die ganze wirksame Breite angebracht, aber es ist klar, dafs dieses sich ganz nach den Verhältnissen der Seite des Trichters richtet, d. h. der Trichter wird bedeutend gröfser sein müssen im Verhältnifs zur Gröfse der Oeffnungen, und es werden in der Wirklichkeit auch bedeutend mehr Oeffnungen in der Reihe angebracht, als wie dargestellt.

In den Fig. 24 und 26 ist die Spalte in ihrer wirksamen Breite gezeigt, aber es ist natürlich, dafs sie verhältnifsmäfsig viel länger sein mufs. Fig. 27 veranschaulicht noch annähernd, wie das Material durch die Oeffnungen fällt. In dieser Figur sind die Oeffnungen über zweimal gröfser dargestellt, als für 100 Maschen Material nöthig ist. Das gemischte Material, mit welchem der Trichter gefüllt ist, fällt durch jede Oeffnung in einem geraden Strahl. Diese Strahlen sind zuerst von einander getrennt; aber diese Partikel breiten sich aus, so dafs bei einer Entfernung von über 1 Fufs von dem Trichter sämmtliche Strahlen eine ausgedehnte dünne Masse bilden, in welchen die von einander getrennten Partikelchen vereinigt sind. An dieser Stelle ist der Magnet angebracht, der die magnetischen Partikel von dem übrigen Theil des Materials weg zur Seite zieht, wie Fig. 22 zeigt. Die Gröfse der Spalte bezieh. der Oeffnungen im Trichterboden richtet sich nach der Art des zu separirenden Materials. Wenn dieser sehr fein vertheilt ist, so müssen selbstredend auch die Oeffnungen entsprechend sehr klein sein. Da in solchem Falle die Partikel oft schwer hindurchgehen, so mufs, um dennoch das Austragen zu ermöglichen, der Bodenplatte des Trichters eine vibrirende Bewegung ertheilt werden, welche sich den Partikeln mittheilt. (Vgl. die in Fig. 22 und 25 dargestellte Vorrichtung.)

F ist eine Rolle mit einem mit Harz versehenen Lederüberzug. Ueber dieselbe wird eine Anzahl Drähte *c* gezogen, die mit ihrem einen Ende an der Bodenplatte des Trichters befestigt und deren andere Enden durch Schrauben *d* adjustirbar sind.

Bei einer Drehung der Rolle erhalten die Drähte eine Längsvibration, wodurch der Trichterplatte und dadurch den Materialpartikeln eine Molecularvibration ertheilt wird, welche die Partikel veranlafst, frei durch die Oeffnungen zu fallen.

Eine andere Art, dem Trichterboden eine vibrirende Bewegung zu ertheilen, ist in Fig. 26 veranschaulicht.

Mehrere kleine Elektromagnete *G G* besitzen bewegliche Armaturen, die mit dem Boden des Trichters mechanisch verbunden sind. Eine rotirende Scheibe schliefst und unterbricht die sämmtlichen Stromkreise dieser Magnete, in Folge dessen vibriren die Armaturen und ertheilen der Platte *B* durch den auf sie ausgeübten Zug eine vibrirende Bewegung. Wenn das aus dem Trichter fallende gemischte magnetische und unmagnetische Material viele sehr leichte Partikel enthält, wie z. B. bei gewissen Eisenerzen, welche leichte Partikel von Phosphor- und

Siliciumerzen enthalten, so ist es äufserst schwierig, diese leichten Partikel von dem magnetischen Material vollständig zu trennen, weil sie durch Einflufs des Luftstromes in den zur Aufnahme der magnetischen Partikel bestimmten Behälter geführt werden, wodurch dann ein unreines und für spätere Hüttenprocesse untaugliches Product entsteht.

Durch einen schwachen Luftstrom, welcher gegen den Strahl des aus dem Trichter fallenden Materials wirkt, werden diese äufserst leichten Partikel von dem Rest getrennt und in einen besonderen Behälter geführt.

Handelt es sich um die Aufbereitung von Hämatit, welcher nicht magnetisch ist, so wird derselbe zunächst fein pulverisirt, dann stark erhitzt und hierauf abgekühlt, um magnetisch zu werden.

Dieselbe Wirkung soll auch durch Erhitzen der Erze bis zur Rothglut in einem reducirenden Agens, z. B. Kohlenoxyd, erzielt werden können.

Um *Edison*'s magnetischen Separator auch bei Gold- oder Silbererzen benutzen zu können, wird zunächst das Material aufs feinste gepulvert und darauf in eine Lösung eines Eisensalzes, welche sich in einer elektrolytischen Zelle befindet, gebracht, um die Gold- oder Silbertheilchen auf galvanischem Wege mit einem schwachen Niederschlag von Eisen zu überziehen. Nach dem Entwässern des Materiales in einer Centrifuge können dann die Goldeisentheilchen bezieh. Silbereisentheilchen durch den beschriebenen magnetischen Erzscheider abgesondert werden.

W. K.

Ueber Rückkohlung des Eisens nach Darby's Verfahren.

Den in Pittsburg auf dem internationalen Congrefs der Eisen- und Stahlhüttenmänner gehaltenen Vortrag des Hüttendirektors *A. Thielen*-Ruhrort über *Darby*'s Rückkohlungsprozefs geben wir nach der *Kölner Zeitung* um deswillen ausführlicher wieder, weil derselbe ein bedeutsames Verfahren bespricht, das, auf einem deutschen Werke aus- und durchgebildet, eine grofse Zukunft haben dürfte. Redner weist darauf hin, dafs die Versuche, Stahl herzustellen, von jeher in der Hauptsache die Lösung der Aufgabe betrafen, dem Eisen eine bestimmte Menge Kohlenstoff zuzuführen oder abzunehmen. Dies geschieht, indem man entweder an einem Punkte, wo das Converterbad den gewünschten Kohlenstoffgehalt besitzt, den Prozefs beendet oder ihn bis zur gänzlichen Entkohlung fortsetzt und dann den gewünschten Kohlenstoff in Form von Spiegeleisen, Ferromangan u. s. w. hinzufügte. Für Deutschland kam nur die letztere Methode in Betracht und wurde auch dann beibehalten, als das *Thomas-Gilchrist*'sche Verfahren im basischen Converter zur Aufnahme gelangte. Sie mufste es um so mehr bleiben, als die Natur des Prozesses eine der Entphosphorung vorhergehende völlige Entkohlung bedingt. Nach Einführung der Stahlerzeugung in basisch ausgekleideten

Apparaten wurden die schon früher vereinzelt aufgetauchten, aber erfolglos gebliebenen Versuche, die Kohlenstoffzufuhr ohne Zuhilfenahme von Spiegeleisen zu bewirken, von verschiedenen Seiten wieder aufgenommen. Diese Versuche gründeten sich auf das bekannte Bestreben des Kohlenstoffs und Eisens, sich in den höchsten Wärmegraden zu verbinden. Man suchte durch Zuführung von schweren Kohlenwasserstoffen, durch Hinzufügung von Theer, Erdöl u. s. w., sowie mannigfachen Gemischen dieser Körper mit festen Substanzen, z. B. mit gebranntem Dolomit, reducirend und kohlend auf das Stahlbad einzuwirken; indefs waren die Erfolge aller Versuchsmethoden nicht derart, um die dauernde Einführung einer derselben in den praktischen Betrieb zu gestatten, bis es ***John Henry Darby***, dem Direktor der ***Brymbo-Stahlwerke***, gelang, einen sicheren Weg zur Lösung dieser Frage zu finden.

Aufmerksam gemacht durch die Anreicherung von Kohlenstoff, welche in der Schweifsstelle zweier Stäbe während der Erwärmung im Feuer stattgefunden hatte, brachte er flüssigen Stahl mit festem Kohlenstoffe in innige Berührung, und eine rasche Aufsaugung von Kohlenstoff durch den Stahl war die Folge. Gestützt auf diesen Versuch bildete er das ihm (D. R. P. Nr. 47215 vom 28. September 1888, Nr. 51353 vom 11. August 1889, Nr. 51963 vom 23. Juni 1888) patentirte Verfahren aus, wonach flüssiger Stahl dadurch gekohlt werden kann, dafs man ihn durch stückförmige Kohle, am besten in Form von Graphit, Holzkohle o. dgl., filtrirt. Er benutzte zu diesem Verfahren einen Apparat, welcher aus einem Eisenblechcylinder besteht, der oben offen, unten durch eine feuerfeste, vielfach durchlöcherte Platte geschlossen und im Uebrigen mit feuerfestem Material ausgekleidet ist. Dieser wurde mit Kohlungsmaterial angefüllt und zwischen die beiden Stahlpfannen oder auch zwischen den Martinofen und die Stahlpfanne eingeschaltet. Der flüssige Stahl nahm seinen Weg durch die Zwischenräume der Kohlenstückchen und wurde dabei durch Absorption des Kohlenstoffs auf den gewünschten Kohlungsgrad gebracht. Weitere Versuche bewiesen, dafs die Aufnahme des Kohlenstoffs rasch genug erfolgte, um eine längere Einwirkungszeit, wie sie bei der oben beschriebenen Filtration stattfindet, unnöthig zu machen. ***Darby*** construirte deshalb einen zweiten Apparat, bei welchem der cylindrische Filter durch einen Kessel ersetzt ist, welcher in geeigneter Weise zwischen Martinofen und Stahlpfanne oder zwischen zwei Stahlpfannen angebracht wird. Er ist ebenso wie der Filter feuerfest ausgekleidet und besitzt einen mehrfach durchlöcherten feuerfesten Boden. Die Kohlung erfolgt nun in der Weise, dafs aus dem oberhalb befindlichen, mit einem Schieber verschlossenen Behälter das zerkleinerte Kohlungsmaterial nach Bedarf langsamer oder schneller durch das Oeffnen des Schiebers in den Kessel gelassen wird und dort mit dem flüssigen Stahl zusammen-

trifft, welcher dadurch gekohlt wird und durch die Bodenlöcher abfliefst. Die Kohlung erfolgt in der Regel während des ersten Drittels der Charge. Der Rest weichen Stahls mischt sich alsdann mit dem schon gekohlten Stahl in der Pfanne zu einem in sich gleichartigen Ganzen. Der Verlust an Kohlungsmaterial (Graphit) beträgt etwa 15 bis 20 Proc.; wird Koks zum Kohlen gebraucht, fo ist der Verlust gröfser. Um sein Verfahren auch auf den Converterprozefs zu übertragen, trat *Darby* 1889 mit der Actiengesellschaft *Phönix* in Laar bei Ruhrort in Verbindung. Die Versuche wurden dort zunächst in der Thomashütte angestellt, und zwar mit einem derart angeordneten Apparat, dafs der Kohlungskessel zwischen zwei über einander stehenden Pfannen angebracht ist und der Stahl beim Durchlaufen aus der ersten in die zweite Pfanne durch den zutretenden, mittels einer Schieberstange regulirbaren Kohlenstoffstrom gekohlt wurde. Es zeigte sich indessen sehr bald, dafs Thomasstahl, selbst aus den besten Rohmaterialien hergestellt, sich allerdings kohlen liefs, aber dadurch seine Walzfähigkeit in einem solchen Grade verlor, dafs die Blöcke in der Walze in Stücke fielen. Nachdem festgestellt worden war, dafs der Grund dieser Erscheinung in der Art und Weise der Vornahme des Prozesses lag, indem nämlich das zu mehr als 60 feinen Strahlen während 4 Minuten aus einander gezogene Stahlbad durch den Sauerstoff der Luft stark oxydirt wurde, suchte man den Uebelstand dadurch zu heben, dafs man statt der 60 im Boden des Kessels befindlichen Löcher deren nur eins von entsprechendem Durchmesser anbrachte, wodurch denn auch eine erheblich bessere Walzbarkeit der gekohlten Blöcke erzielt wurde. Immerhin erreichte dieselbe aber nicht diejenige der gewöhnlichen Thomasblöcke gleicher Härte, weshalb der Apparat ganz verlassen und durch eine neue Einrichtung ersetzt wurde, bei der man den Kohlungskessel durch einen feuerfest ausgekleideten, mit einer Bodenöffnung versehenen Trichter ersetzte und den letzteren zwischen Pfanne und Coquille anbrachte. Eine seitlich am Träger angebrachte Vorrichtung ermöglichte es, das gemahlene Kohlungsmaterial allmählich in bestimmten regulirbaren Mengen in den Trichter gelangen zu lassen. Hierbei stellte sich nur der Uebelstand heraus, dafs die Genauigkeit und Gleichmäfsigkeit der Kohlung wesentlich von der Zuverlässigkeit des betreffenden Arbeiters abhing. Diesen Uebelstand beseitigte man durch eine Anordnung, bei welcher das Kohlungsmaterial direkt zu dem aus dem Converter austretenden Stahlstrahle tritt, während die Schlacke durch ein vorgehaltenes, entsprechend geformtes, mit feuerfester Masse umkleidetes Blech oder feuerfesten Stein bis nach erfolgter Kohlung im Converter zurückgehalten wird. Die Menge des ausfliefsenden Kohlungsmaterials ist wie gewöhnlich durch einen den Behälter abschliefsenden Schieber regulirbar. Auf diese Weise wurden im Monat Juni d. J. auf dem *Phönix* etwa 70 Proc. aller Schienenchargen hergestellt; ebenso eine Anzahl Chargen für härt- und

schweifsbaren Thomasstahl, welche sämmtlich durchaus zufriedenstellende Ergebnisse hatten. Uebrigens erfordert das Kohlungsverfahren beim Thomasprozesse denselben Zusatz an Ferromangan, wie für weiche Flufseisenchargen oder für die Herstellung von harten Stahlsorten mit Spiegeleisen nothwendig ist. Nachdem in dieser vereinfachten Weise eine Reihe sehr befriedigender Ergebnisse gewonnen waren, wurde das Verfahren auch im Martin- und Bessemerbetrieb angewandt. Auch hier waren die Ergebnisse aufserordentlich günstig. Redner fafst zum Schlusse die Vortheile, welche der Kohlungsprozefs für Stahlerzeugungsmethoden im Einzelnen darbietet, kurz folgendermafsen zusammen:

1) Für den *Thomasprozefs.* Die Kohlung geht bei völliger Abwesenheit der Oxyde und phosphorsäurehaltigen Schlacken vor sich, verläuft in Folge dessen sehr sicher, ist von keiner Rückphosphorung begleitet und ist bis jetzt zu jeder in der Praxis gewünschten Höhe ausführbar, ohne gleichzeitige Anreicherung des Mangangehaltes. Durch Wegfall des Spiegeleisens findet eine erhebliche Ersparnifs statt.

2) Für den ***Bessemerprozefs.*** Die Kohlung erfolgt bis zu den höchsten Härtegraden mit bei weitem gröfserer Sicherheit als unter Zuhilfenahme von Spiegeleisen und ohne die mit letzterem Verfahren verbundene Anreicherung von Mangan. Auch hier findet durch Wegfall des Spiegeleisens eine bedeutende Ersparnifs statt.

3) Für den ***Martinprozefs.*** Für den sauren und basischen Martinprozefs sind die erreichten Vortheile fast gleich den vorstehend für Bessemer- und Thomasprozefs beschriebenen. Aufserdem kommen die sehr erheblichen Kosten für Ferromangan und Ferrosilicium ganz oder gröfstentheils in Wegfall. Die Verbindung des Verfahrens mit dem basischen Martinprozefs gestattet die Erzeugung eines Stahles, der für manche Verwendungszwecke sich erfolgreich mit Tiegelstahl messen kann. Auch läfst sich auf diesem Wege ein Material erzeugen, welches in der Zukunft sehr vortheilhafte Verwendung als Rohmaterial für den Tiegelprozefs finden dürfte.

Die Ueberlegenheit des Kohlungsprozesses hinsichtlich des Kostenpunktes macht sich um so mehr geltend, je höher der Härtegrad des herzustellenden Materials steigt. Zu dem Vortheile, die härteren Stahlsorten mit weit gröfserer Leichtigkeit und Sicherheit herstellen zu können, tritt also auch noch die sehr erhebliche Verbilligung der Herstellungskosten, während bei dem alten Verfahren die letzteren mit dem Härtegrade beträchtlich steigen.

Schliefslich gedenkt Redner noch einer Abänderung des Verfahrens, die erst in den letzten drei Wochen des Juli 1890 auf dem *Phönix* zur Anwendung kam. Auf dem genannten Werke werden zur Eisenbahnradreifen-Herstellung Blöcke verwandt, die, nachdem sie zu flachen Scheiben ausgeschmiedet sind, in der Richtung der Mittellinie gelocht und dann weiter verarbeitet werden. Diese Fabrikation bedingt, dafs

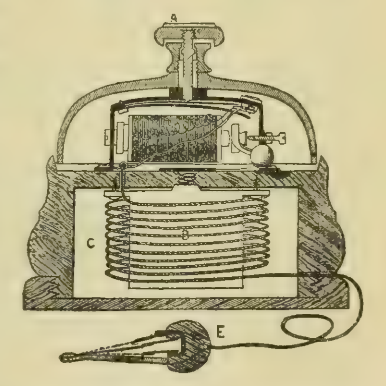
die Oberfläche des Blockes vollkommen glatt und dicht ist, da sonst Fehler in dem fertigen Radreifen zu sehen sind. Da der direkt gekohlte Martinstahl, obwohl verhältnifsmäfsig ruhig, doch nicht sofort nach Beendigung des Giefsens völlig ruhige Oberfläche zeigt, so wurde davon Abstand genommen, das Material für Eisenbahnradreifen nach dem neuen Verfahren zu erzeugen. Vor kurzem wurden nun versuchsweise Zusätze von metallischem Aluminium zu dem fertigen Bade gemacht, und es gelang, durch Hinzufügung von etwa 0,04 Proc. Aluminium einen vollständig blasenfreien Block zu erzielen, der gleich nach Beendigung des Gusses ruhig stand und sich zur Eisenbahnradreifen-Herstellung vorzüglich eignete. Im Anschlusse hieran wurden mehrere Façongufsstücke aus gekohltem Stahle gegossen; auch diese waren vollkommen blasenfrei.

Der Vortrag wurde mit lebhaftestem Beifalle aufgenommen und bezeichnet einen grofsen Erfolg für die auf wissenschaftlicher Grundlage vorgehende deutsche Technik, welche auch beim Rückkohlungsprozesse wiederum den Ruhm der praktischen Durchbildung derselben für sich in Anspruch nehmen kann.

Tumber's mehrseitige elektrische Klingel.

Mit Abbildung.

Nach dem Londoner *Electrical Engineer*, 1890 * S. 397, liefern *Tumber und Co.* die nebenstehend abgebildete elektrische Klingel, welche eine mehrseitige Verwendung zuläfst. Wenn dieselbe als gewöhnliche Tischglocke benutzt werden soll, so dient der Druckknopf *A* dazu, um den Strom der im Sockel untergebrachten Batterie *B* durch den Elektromagnet zu schliefsen. Um *B* ist eine gewisse Drahtlänge *C* untergebracht, welche herausgenommen wird, wenn die Klingel als Krankenklingel benutzt werden soll; in diesem Falle hat der Knopf *E* die Stromschliefsung zu ermöglichen und zwar bei der in der Abbildung dargestellten Lage des Griffes; dabei hat die Feder die in der Mitte sichtbare Stellung und wird durch einen Druck mit dem Finger in die untere punktirte



Stellung herabgedrückt. Soll endlich die Klingel als Diebesklingel gebraucht werden, so wird der Griff zurückgezogen und kommt dadurch in die obere punktirte Stellung; wird dann die Feder in ein Fenster oder in eine Thür eingeklemmt, so wird die Feder nach

unten gedrückt, beim Oeffnen der Thür oder des Fensters hingegen hört der Druck auf die Feder auf, letztere geht daher empor und schliefst den Strom; das Läuten dauert dann so lange, bis Jemand den Contact wieder unterbricht.

Chibout's Metallthermometer mit elektrischer Uebertragung.

Mit Abbildungen.

Die Leistungen dieses empfindlichen Instrumentes, welches die Temparaturanzeigen auf beliebige Entfernungen überträgt, beruhen nach *Génie Civil* 1890, S. 300, auf der Combination zweier Apparate: des eigentlichen Thermometers oder *Senders* und des elektrischen *Empfängers.*

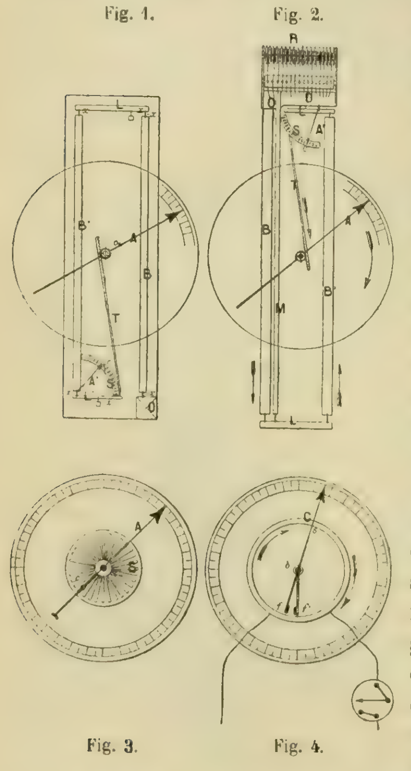


Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3. Fig. 4.

Die Fig. 1 und 2 stellen eine Skizze des Senders in zweierlei Form dar. *B* (Fig. 1) ist ein Stab aus einem Metall von sehr grofsem Ausdehnungscoefficienten, z. B. gewalztem Zink, dessen unteres Ende an einen kleinen Marmorblock *O* befestigt ist. Das obere Ende wirkt auf den kurzen Arm eines Hebels *L*, welcher die Längenveränderung von *B* vergröfsert auf einen ähnlichen zweiten Stab B_1 überträgt. Dieser theilt sie, um seine eigene Längenänderung vermehrt, einem zweiten Hebel L_1 mit. Durch elastische, an den Verbindungspunkten x angebrachte Stahlstreifen ist eine getreue Uebertragung der geringsten Bewegung ohne irgend welche Reibung gesichert. Eine mit dem Hebel L_1 federnd verbundene Zahnstange *T* greift in das Getriebe *a*, dessen Achse einen Zeiger *A* trägt, welcher auf einem graduirten Zifferblatte die Aenderungen in der Ausdehnung der Stäbe *B* und B_1 anzeigt.

In Fig. 2 befindet sich der Fixpunkt des Stabes *B* und die Achse des Hebels L_1 an einem Querstücke *D*, während eine an das letztere gelöthete Metallstange *M* von sehr geringem Ausdehnungsvermögen an ihrem unteren Ende die Achse des Hebels *L* aufnimmt. An der Achse

des Hebels L_1 sitzt ein Zeiger A_1, dessen Spitze über einem Bogen S gleitet. Dieser Bogen besteht aus einem System voneinander isolirter, mit der Thermometerscala correspondirender Kupferlamellen. Die Berührung der letzteren mit dem über sie hinweg gleitenden Zeiger A_1 schliefst für jeden Thermometergrad einen besonderen Stromkreis, dessen Stärke durch Vermittelung einer eingeschalteten Widerstandsrolle R von dem des vorhergehenden Thermometergrades verschieden ist und an irgend einem entfernten Orte zum Betrieb des elektrischen Empfängers verwerthet wird. Der gröfseren Einfachheit wegen kann man auch, wie Fig. 3 zeigt, den Bogen S in der Mitte des Zifferblattes anordnen und den Zeiger A selbst mit den Kupferlamellen in stromschliefsenden Contact bringen.

Der *elektrische Empfänger* besteht aus einem Solenoid C (Fig. 4), dessen Mitte die mit einem Zeiger s versehene Drehachse b einnimmt. Aufserdem ist an diese Achse mittels leichter und steifer Drähte ein Stäbchen f aus weichem Eisen befestigt. Letzterem gegenüber befindet sich ein ähnliches, aber unbewegliches Stäbchen f_1. Unter dem Einflusse jedes durch den Sender geschlossenen Stromes werden diese beiden Stäbchen gleichnamig magnetisch, weshalb sie sich abstofsen. Da aber das eine fest ist, so beschreibt das andere und mit ihm der Zeiger s einen um so gröfseren Bogen, je gröfser die Stromstärke; und da die Theilung des Zifferblattes in Fig. 4 die gleiche ist, wie die des Senders, so stimmen seine Anzeigen mit denen des letzteren genau überein. Ein Fabrikant kann in seinem Büreau so viele derartige Empfangsapparate aufstellen, als es Werkstätten, Magazine oder sonstige Räume gibt, von deren Temperatur er zu jeder Zeit Kenntnifs zu haben wünscht.

Ueber den Gebrauch des zersetzten Granitsandes als natürlichen Mörtel in Japan; von Dr. J. Takayama.

In einigen Provinzen Japans findet sich viel zersetzter Granitsand, der mit zu Staub gelöschtem Kalk vermischt ebenso hart wird, wie die in einigen Theilen Europas vorkommenden vulkanischen Tuffe, die sogen. Puzzolane oder Trasse. Wegen dieser Eigenschaft ist der erwähnte Granitsand seit den ältesten Zeiten, obwohl nicht in ausgedehntem Mafse, in Japan für mancherlei Zwecke verwendet worden, wie z. B. zur Dichtung der Brunnenwände, zur Anlage von Springbrunnenbecken, zu Gossen u. s. w.

Neuerdings hat ihn auch der Unternehmer *Hattori* als eine Art Concret beim Brückenbau und bei der Anlage von Mühlgräben, ebenso als Mörtel bei Seehäfenbauten mit Erfolg verwendet. Aber um denselben praktisch im gröfsten Mafsstab zu verwerthen, ist es wünschens-

werth, vorher aufser seinen chemischen Eigenschaften, wie z. B. seiner Löslichkeit in Salzsäure oder Schwefelsäure, auch seine Fähigkeit sich zu verhärten, zu studiren. Welches ist z. B. das beste Verhältnifs zwischen Sand und Kalk? Wie grofs ist bei richtiger Mischung mit Kalk seine Zugfestigkeit? Kann er als Mörtel zu maritimen Bauten verwendet wirklich dem Seewasser Widerstand leisten?

In Bezug auf obige Fragen habe ich im Laboratorium des kaiserlich japanischen Ministeriums für Ackerbau und Handel verschiedene Untersuchungen angestellt und gebe im Folgenden einen Auszug meines japanisch geschriebenen Berichts.

Der Sand wird hauptsächlich in Chukoku, d. h. Mitteljapan, gefunden, und ich habe die von mir zu meinen Experimenten verwendeten Proben selbst an denjenigen Stellen gesammelt, wo er am häufigsten vorkommt und in Folge dessen auch am häufigsten benutzt wird. Es sind im Ganzen 7 Proben, alle von mehr oder weniger braungelber Farbe. Sie bestehen aus gelbgefärbtem thonigem Stoff, Quarz, Feldspath, Glimmer, womit grobe Körner von noch nicht ganz zersetztem ursprünglichem Granitfels vermischt sind. Seine Fundorte sind folgende:

1) Sand aus Ninoshima in der Provinz Aki. Derselbe wurde vor einigen Jahren als Mörtel bei dem Bau des Hafens von Ujina in derselben Provinz verwendet.

2) Sand aus Tenjinyama, Provinz Bizen. Er wurde ebenfalls bei einigen Seebauten verwendet, die jedoch vor ihrer Vollendung eingestellt wurden.

3) Sand aus Toyoura, Provinz Suwo.

4) Sand aus Shinkawaguchi, Provinz Mikawa. Derselbe wird nicht nur an seinem Fundorte benutzt, sondern deckt auch zum gröfsten Theil den Bedarf Tokios.

5) Sand aus Maruyama, Provinz Owari.

6) Sand aus Akuragawa, Provinz Ise.

7) Sand aus Komukai, Provinz Ise.

Die unter 3, 5, 6 und 7 genannten Arten wurden schon in alter Zeit an den betreffenden Fundorten und in der Umgegend derselben bei kleineren Bauten, wie Brunnen, Wasserleitungen u. s. w. verwendet.

Die unter 1 bis 3 genannten Proben mögen sedentäre Sande genannt werden, d. h. sie werden noch auf dem ursprünglichen Granitfels gefunden, während 4 bis 7 transportirten Sand darstellen, der mehrere Meilen von dem ursprünglichen Granitfels entfernt gefunden wird und mehr oder weniger mit Kieselstein vermischt ist.

Mechanische Analyse.

Diese geschah nach dem bei Bodenanalysen gebräuchlichen Verfahren, d. h. durch Sieben und Schlämmen. Zuerst wird ein gewisses Quantum an der Luft getrockneten Sandes gewogen und in verschiedenen

Sieben, deren Maschenweite von 10^{mm} bis 4^{mm} variirt, gesiebt, worauf der in jedem Siebe bleibende Rückstand gewogen und dessen Quantum bestimmt wird. Dazu wurden von dem durch das Sieb von 4^{mm} Maschenweite gegangenen Sande 60^{g} abgewogen und mittels *Schöne*'s Schlämmapparat gewaschen und der in dem Cylinder des Apparats zurückgebliebene gröbere Theil nochmals mit *Orth*'s Sieb gesiebt. Es ergaben sich folgende Resultate:

Tabelle I.

Nummer der Proben	Durchmesser der abgesiebten Körner				
	unter 4^{mm}	$4-6^{mm}$	$6-8^{mm}$	$8-10^{mm}$	über 10^{mm}
1	55,44	21.67	9.37	9.23	4.08
2	66.68	23.62	6.02	2.13	0.58
3	75.00	18.03	3.41	1.85	1,20
4	87.48	7,09	3.26	1.45	0.38
5	95.57	4.27	—	—	—
6	57.23	17.28	8,61	4.16	12.08
7	73.41	14.47	6.15	2.55	2,42

Nummer der Proben	Geschwindigkeit des Wassers			Durchmesser der abgesiebten Körner					
	0,2 mm	2,0 mm	7,0 mm	0.1—0.25 mm	0.25—0.5 mm	0.5—1 mm	1—2 mm	2—3 mm	3—4 mm
1	1,26	2.87	4.93	0,52	13,05	17,20	36,96	18,29	2.33
2	3.01	17.19	34,80	1,09	13.58	13,79	14.09	0,43	—
3	4,55	21.37	16,74	0.41	15,11	12.83	18.33	8,34	0,65
4	0.73	11.15	10.51	0.24	18.70	21.51	9,15	23,19	1,73
5	2.48	9,80	13.58	0,47	20.87	24,18	18,11	7.62	1,65
6	0.64	6.86	4.51	0,64	19.39	22.86	28,61	11,59	2,67
7	1,03	3.59	9.89	1,51	20.08	22,99	24.08	10,50	1.34

Der in den oben genannten groben Sieben zurückgebliebene Theil besteht aus zerfallenem ursprünglichem Granitfels, Feldspath, Quarz; der in dem Cylinder des Schlämmapparates verbleibende Theil sowohl, als der mit Wasser in einer Geschwindigkeit von 7^{mm} ausfliefsende Theil besteht hauptsächlich aus feinem Quarzsand, feinem Feldspath und Glimmer. Als diese Theile mit Kalk gemischt wurden, zeigten sie gegen alle Erwartung keine Spur von Erhärtung. Der durch Wasser von 2^{mm} und $0^{mm},2$ Geschwindigkeit getrennte Theil bildete ein gelbliches feines Pulver, ähnlich gewöhnlichem Porzellanthon feiner Qualität. Mit Kalk vermischt wurde derselbe wie natürlicher vulkanischer Tuff.

Wenn wir demnach den in Untersuchung befindlichen Granitsand mit Concret, der gewöhnlich durch Vermischung mit Portlandcement, Sand und Fragmenten von zerbrochenen Steinen hergestellt wird, vergleichen, so können wir sagen, dafs der feine gelbliche, thonige Stoff, der als Portlandcement wirkt, das Wesentliche des ursprünglichen

Sandes ist, während der im grofsen Schlämmcylinder und der in *Orth*'s Sieb Nr. 1—2 zurückgebliebene Theil Sand ist, der übrige grofse Theil nur Steinfragmente.

Chemische Analyse.

Die durch Wasser von 2mm Geschwindigkeit getrennten Theile wurden im Luftbad von 100° C. getrocknet und untersucht. Die Quantität der durch Wasser von 0mm,2 getrennten Theile war, wie aus der Tabelle zu ersehen, zu klein und wurde deshalb aufser Betracht gelassen.

Tabelle II.

Nummer der Proben	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	Mn-Oxyd (MnO)	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	H_2O
1	50,82	31,92	2,94	0,39	0,32	0,47	0,67	1,20	10,93
2	52,91	26,82	6,39	0,33	0,77	0,72	1,09	0,90	10,34
3	47,74	34,14	4,62	n. b.	0,28	0,12	0,26	0,19	12,55
4	45,12	34,01	4,80	0,19	1,58	0,79	0,51	0,55	12,44
5	52,14	26,88	5,26	Spur	1,21	0,51	0,35	0,61	12,87
6	43,92	34,62	5,21	—	0,95	0,98	0,41	0,37	13,35
7	53,00	30,07	3,14	Spur	0,55	0,76	0,27	0,43	11,50

Behandlung mit Salzsäure.

1) Ein gewisses Quantum dieser Probe wurde gewogen und in einer Platinschale mit einer genügenden Menge concentrirter Salzsäure übergossen. Die mit einem Uhrglas bedeckte Schale wurde auf dem Wasserbad 8 Stunden erhitzt. Es wurde bis zur Trockenheit verdunstet, dann ein kleines Quantum Salzsäure und eine genügende Menge Wasser hinzugegeben und filtrirt. Im Filtrat wurden Al_2O_3, Fe_2O_3, CaO u. s. w. bestimmt und der Rückstand im Filter in der Platinschale mit Natriumcarbonat behandelt, um abgeschiedene SiO_2 aufzulösen.

2) Der dabei bleibende Rückstand wurde nochmals in der gleichen Weise behandelt. Die in beiden Fällen sich ergebenden Resultate werden in der Tabelle unter 1 und 2 angeführt.

Tabelle III.

Nummer der Proben	Nummer der Behandlung	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	SiO_2
1	1	25,64	2,89	0,30	0,32	0,19	0,37	26,88
	2	0,25	Spur	—	—	—	—	1,95
2	1	19,55	5,69	0,35	0,37	0,13	0,24	25,00
	2	1,70	0,12	—	—	—	—	2,15
3	1	28,29	3,75	0,22	0,10	0,23	0,16	31,03
	2	1,57	0,26	—	—	—	—	2,01
4	1	30,14	4,41	0,52	0,67	0,26	0,27	34,15
	2	0,77		—	—	—	—	1,40
5	1	22,82	4,87	0,32	0,30	0,11	0,10	28,01
	2	1,88	Spur	—	—	—	—	3,75
6	1	31,52	4,65	0,20	0,40	0,30	0,21	33,08
	2	0,45	0,12	—	—	—	—	1,62
7	1	25,32	2,19	0,17	0,17	0,14	0,27	28,06
	2	1,00	0,19	—	—	—	—	2,01

Man ersieht. dafs der thonige Stoff durch Salzsäure leicht zersetzt wird. Schon bei der ersten Behandlung wurde der gröfste Theil der $Al_2O_3(Fe_2O_3)$ zur Lösung gebracht. aufserdem schien der im Rückstand verbliebene Theil sich bei wiederholter Behandlung allmählich zu zersetzen.

Es ist bekannt. dafs der gewöhnliche Thon unter solchen Verhältnissen nicht sehr durch Salzsäure beeinflufst wird, während einige Arten Normalthon (Al_2O_3, $2SiO_2$. $2H_2O$), z. B. weifser Thon. wie er für das berühmte Kioto-Porzellan gebraucht wird. nach meinen Versuchen zwar sehr von Salzsäure angegriffen werden, aber keineswegs so leicht zersetzbar sind, wie die untersuchte Thonsubstanz. Es unterliegt demnach keinem Zweifel, dafs die Ursache des leichten Erhärtens des Granitsandes mit Kalk in der Fähigkeit des zersetzten Thones, Aluminium- und Kalksilicate zu bilden. zu suchen ist.

Behandlung mit Schwefelsäure.

Der Prozefs ist ungefähr derselbe wie bei der Behandlung mit Salzsäure. d. h. ein gewisses Quantum der Probe wird in einer Platinschale gewogen. reichlich concentrirte Schwefelsäure hinzugefügt. durch Umrühren mit einem Platindraht gut vermischt und auf dem Sandbad ungefähr 6 Stunden erhitzt. Wenn keine schwefelsauren Dämpfe mehr aufsteigen, wird Wasser hinzugegeben, die Flüssigkeit filtrirt und weiter behandelt. wie bei dem Versuch mit Salzsäure angegeben. Das Ergebnifs der Versuche ist folgendes:

Tabelle IV.

Nummer der Proben	Al_2O_3	Fe_2O_3	SiO_2
1	26.82	2.19	26.09
2	25.08	3,73	26.49
3	28.23	2.69	27.91
4	33.01	3.38	36.37
5	25.24	4.09	26.62
6	32.42	4.18	31.78
7	28,83	1.29	31.12

Da die thonige Substanz etwas Feldspath enthält, ist es natürlich, dafs nicht alle Thonerde in Lösung geht.

Ich habe auch durch Behandlung mit Natriumcarbonat festzustellen versucht, ob der Thon amorphe oder lösbare SiO_2 enthält oder nicht. und habe gefunden, dafs ihr Betrag sehr gering ist, z. B. in Nr. 1 nur 0.29 Proc., so dafs diese nicht die Ursache der Erhärtung sein kann.

Bestimmung des dem Sande hinzuzufügenden Kalkes und der Zugfestigkeit.

Da der im Sand enthaltene Thonstoff sich. wie oben gesagt, mit Kalk verbindet und erhärtet, so hielt ich es. um die hinzuzufügende

Menge CaO ausfindig zu machen, für besser, die löslichen SiO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3 nochmals durch direkte Behandlung des Sandes mit Salzsäure zu bestimmen und die Menge des Kalkes aus der angenommenen Formel zu berechnen. Auf diese Weise habe ich durch Behandlung des Sandes Nr. 4, der auch in allen folgenden Experimenten verwendet wurde, gefunden:

Al_2O_3 . . .	6.14	Proc.
Fe_2O_3 . . .	1,16	„
SiO_2	6,95	„

Für die Verbindung dieser drei Hauptbestandtheile mit Kalk nahm ich folgende fünf Formeln an:

1) $\frac{1}{3}CaO . Al_2O_3 (Fe_2O_3) + \frac{1}{3}CaO . SiO_2$,
2) $\frac{1}{2}CaO . Al_2O_3 (Fe_2O_3) + \frac{1}{2}CaO . SiO_2$,
3) $1 CaO . Al_2O_3 (Fe_2O_3) + 1 CaO . SiO_2$,
4) $2 CaO . Al_2O_3 (Fe_2O_3) + 2 CaO . SiO_2$,
5) $3 CaO . Al_2O_3 (Fe_2O_3) + 3 CaO . SiO_2$.

Ich will nicht sagen, dafs Kalk und Thon sich in Wirklichkeit so verbinden, dafs sie die in den Formeln ausgedrückten Verbindungen bilden. Die Formeln sind vielmehr nur zur Bequemlichkeit aufgestellt, um die relative Menge des hinzuzufügenden Kalks berechnen zu können.

Nach diesen Formeln gestaltet sich das Verhältnifs von Sand und Kalk wie folgt:

	Sand	Kalk
1	100	3,41
2	100	5,12
3	100	10.24
4	100	20,48
5	100	30,72.

Der bei meinen Experimenten verwandte Kalk ist derjenige, welcher in Tokio am allgemeinsten gebraucht wird. Er kommt aus der Provinz Mino und ist sogen. luftgelöschter Kalk. Er ist ein feines Pulver, enthält aber gewöhnlich mehr oder weniger grobe Bestandtheile, die ich sorgfältig mittels feiner Siebe entfernt habe. Bei der Analyse ergab sich:

CaO	68,12	Proc.
$CaCO_3$	5,00	„
H_2O	26,87	„
Unlösbarer Rückstand . .	Spur	

Der nutzbare Kalk beträgt 68,12 Proc., den Formeln entsprechend sind daher an luftgelöschtem Kalk hinzuzufügen: zu Nr. 1 5,01; zu Nr. 2 7,51; zu Nr. 3 15,03; zu Nr. 4 30,06; zu Nr. 5 45,09 Th. Kalk.

Die beim Formen der Briquettes gebrauchte Form, ebenso die Maschine zu deren Prüfung sind dieselben, wie sie beim Formen und Prüfen des Portlandcements verwendet werden, dagegen ist die Methode der Briquettesformung wegen der Natur des erforderlichen Sandes durchaus verschieden. Bei den folgenden Untersuchungen mufsten sehr viele Briquettes angewandt werden und zu diesem Zwecke beschäftigte

ich einen sehr geschickten Arbeiter des Unternehmers *Hattori* und liefs ihn diesen Theil der Arbeit ausführen.

Sand und Kalk wurden nach dem oben erwähnten Verhältnifs abgewogen und sorgfältig vermischt; dann wurde die nöthige Menge Wasser hinzugegossen und das Ganze nochmals gründlich gemischt. Die Form wurde gut auf einem Holzblock befestigt, das Material nach und nach in kleinen Mengen hinzugefügt und nach jedem erneuten Zusatz mit einem hölzernen Stöfsel bis zur Füllung der Form festgestampft. Hierauf wurde die Oberfläche mit einem Metallspatel abgestrichen und die Masse vorsichtig aus der Form genommen. Nach der Erfahrung japanischer Arbeiter darf die hinzugefügte Quantität Wasser nicht zu grofs sein, sondern nur so viel, als nöthig ist, um ein Adhäriren der Theile zu bewirken. Wenn zuviel Wasser hinzugefügt wird, so vermindert sich die schliefsliche Erhärtungsfähigkeit. Es genügt also nicht, um der Masse eine Form zu geben, dieselbe nur mit dem Spatel einzuschlagen, wie dies beim Portlandcement geschieht, sondern sie mufs tüchtig gestampft werden. Daher nennt man in Japan diese Art Sand Tatakitsuchi, d. h. Stampferde, und den Mörtel Tataki, Stampf(-Mörtel). Beim Bau von Brunnenmauern z. B. verfährt man fast ganz auf dieselbe Weise, aber natürlich in gröfserem Mafsstabe. Zuerst wird eine der Gröfse des Brunnens entsprechende hölzerne Mauerform angefertigt, sagen wir z. B. von 1^m Durchmesser für die innere und $1^m,20$ für die äufsere Wand und in der Höhe von 1^m. Dann wird der hohle Raum zwischen den zwei Wänden nach und nach mit präparirtem Material ausgefüllt und hartgestampft, worauf die Form entfernt und das festgewordene Rohr bis zur vollständigen Erhärtung stehen gelassen wird.

Von den nach der obigen Methode angefertigten 5 Klassen Briquettes habe ich die eine Hälfte, nachdem dieselbe 24 Stunden an der Luft gelegen, in Wasser, und die andere in einen seichten Holztrog gelegt, der mit einem Holzdeckel bedeckt wurde, um zu sehen, ob sich daraus ein Unterschied in ihrer Zugfestigkeit ergeben würde.

Tabelle V.

Zugfestigkeit der in der Luft erhärteten Briquettes.

Die Zahlen in Tabelle V und VI bedeuten Kilo auf 1^{qc} und sind die Durchschnittszahlen von 6 Experimenten.

Briquettes angefertigt nach Formel:

Dauer der Erhärtung	1	2	3	4	5
2 Wochen	2,79	3,32	4,00	3,88	3,47
4 „	3.27	4,78	6,97	5,21	5,09
6 „	3,21	4,41	7,88	6,30	4,81
9 „	2.97	4,80	4,92	5.61	5,51
12 „	2,99	5.03	6,58	5,80	5,22
15 „	2,95	4,82	6,03	5.38	4,89

Tabelle VI.
Zugfestigkeit der im Wasser erhärteten Briquettes.
Briquettes angefertigt nach Formel:

Dauer des Verbleibens	1	2	3	4	5
2 Wochen	3,17	3,86	5.24	3,92	3.94
4 „	3,42	5,89	6,50	5.53	4,52
6 „	3,58	5,40	5,98	5,86	4,74
9 „	3,34	4,86	8,33	5,58	4,93
12 „	3,47	5,53	8,36	4,92	5,71
15 „	3,49	5,00	7,85	5,43	5,02

Aus diesen Ergebnissen darf ich schliefsen:

1) Als das beste Verhältnifs des Kalkes zum Sande erscheint das von Formel 3, d. h. eine Mischung von 100 Th. Sand und 15,03 Th. Kalk, da nach 9 Wochen die Zugfestigkeit 8,33 und nach 12 Wochen 8.36 betrug, welches die gröfsten bei den Experimenten erreichten Zahlen sind. Wenn wir die Kalkmenge auf $^1/_3$ vermindern nach Formel 1, so wird die Zugfestigkeit bedeutend geringer; die gröfste erreichbare Festigkeit beträgt dann nur 3,58 nach 6 Wochen.

Die nach Formel 2 bereiteten Briquettes lieferten ein besseres Resultat als die der Formel 1, aber sie waren entschieden schwächer als die der Formel 3.

In den Proben der Formel 4 ist die Menge des zugesetzten Kalkes doppelt so grofs als bei Formel 3, aber das Resultat war nicht besser, und durch Erhöhung der Kalkmenge nach Formel 5 wurde die Festigkeit allmählich geringer, wie aus Tabellen V und VI deutlich zu ersehen ist.

2) In Bezug auf die zur Erhärtung erforderliche Zeit habe ich gefunden, dafs nach Verlauf einer Woche die Masse noch zu weich ist, um mit der Maschine geprüft zu werden; nach 2 Wochen jedoch ist dieselbe schon bedeutend härter und nach 4 bis 6 Wochen scheint die Erhärtung vollständig zu sein, wie die obigen Tabellen zeigen.

3) Die unter Wasser gehaltenen Briquettes zeigten eine etwas gröfsere Festigkeit, als die an der Luft gelegenen. Der Unterschied zwischen beiden Behandlungsweisen ist jedoch kein erheblicher.

Wirkung des Seewassers.

Die Thatsache, dafs der oben besprochene Granitsand dem Einflufs des Süfswassers widersteht, ist in Japan wohl bekannt und man kann sich von deren Richtigkeit an zahlreichen Brunnenwänden u. s. w. überzeugen, die noch nach vielen Jahren keine Spur des Verfalls zeigen. Für Seewasser jedoch gibt es kein derartiges Beispiel, und es ist fraglich, ob der besprochene Mörtel seine Festigkeit in Seewasser ebenso gut behält, wie im Süfswasser. Ein Besuch der submarinen Bauten in

der Provinz Hiroshima zeigte, dafs dieselben schon etwas unter dem Einflufs des Wassers gelitten hatten. Bei der kurzen Zeit von einem Jahr, die seit dem Bau verstrichen war, bin ich jedoch nicht im Stande, ein bestimmtes Urtheil über seine Widerstandsfähigkeit abzugeben.

Ich habe diesbezüglich verschiedene Experimente angestellt, indem ich die Briquettes in Seewasser legte und die Menge des sich auflösenden Kalkes nach Verlauf von je 2 Wochen, wenn das Seewasser erneut wurde, bestimmte. Das gebrauchte Seewasser wurde aus der Bucht von Shinagawa (Tokio) gebracht, das nach der Analyse in 1^l Wasser enthält: NaCl 21,42, KCl 0,37, $MgCl_2$ 2,63, $MgSO_4$ 1,52, $CaSO_4$ 1,12. Die verwendeten Briquettes hatten bereits 3 Monate lang in Süfswasser gelegen, das während dieser Zeit nicht erneuert worden war, so dafs also der Erhärtungsprozefs vollendet war.

Tabelle VII.

Die Zahlen dieser Tabelle und der Tabelle VI sollen in Gramm die Menge des in 1^l Seewasser von je 100^{qc} Briquettes aufgelösten Kalkes zeigen.

Briquettes angefertigt nach Formel:

Dauer der Aussetzung	1	2	3	4	5
2 Wochen	0,166	0,189	0,028	0,092	0,155
4 „	0,212	0,031	0,057	0,182	0,252
6 „	0,212	0,206	0,012	0,202 [1]	0,263 [1]
8 „	0,223	0,237	0,157	[2]	[2]
10 „	0,296	0,218	0,157		
12 „	0,247	0,216	0,185		
14 „	0,244	0,221	0,189		
16 „	0,259	0,235	0,215		
18 „	0,362 [3]	0,228 [3]	0,266 [3]		
20 „	0,190	0,179	0,185		
22 „	0,185	0,170	0,173		

[1] Zeichen des Verfalls.
[2] Ganze Oberfläche angegriffen und Zeichen des Verfalls.
[3] Es zeigten sich Sprünge.

Zu gleicher Zeit habe ich das Experiment mit destillirtem Wasser wiederholt und gebe zur Vergleichung die Resultate in folgender Tabelle:

Tabelle VIII.

Briquettes angefertigt nach Formel:

Dauer der Aussetzung	1	2	3	4	5
2 Wochen	0,032	0,054	0,111	0,071	0,206
4 „	0,009	0,015	0,044	0,170	0,170
6 „	0,006	0,003	0,008	0,068	0,068
8 „	0,003	0,003	0,004	0,003	0,003
10 „	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur

Wie aus den obigen Tabellen ersichtlich, haben die Briquettes im

Süfswasser ihre Gestalt vollständig behalten, obgleich eine geringe Quantität Kalk in Lösung gegangen war.

Sobald jedoch der ungebundene Kalk von der Oberfläche weggelöst ist, findet keine weitere Einwirkung des Wassers statt, während die in Seewasser gehaltenen Briquettes zeigten, dafs es keine Grenze für die Einwirkung desselben gibt, d. h. die Lösbarkeit des Kalkes dauerte auch noch nach 22 Wochen fort, und ohne Zweifel würden sich bei fortgesetzter Einwirkung noch weitere Kalkmengen lösen. Wie in Tabelle VII erwähnt, zeigten die Briquettes der Formeln 4 und 5 nach 5 oder 6 Wochen Bruchzeichen und wurden nach 8 Wochen ungeeignet, der Wirkung des Wassers zu widerstehen. Die Widerstandskraft der Briquettes der Formeln 1 bis 3, welche weniger Kalk enthalten, gegen Seewasser ist gröfser als die der Formeln 4 und 5; sie zeigten jedoch nach 17 oder 18 Wochen Sprünge an den Rändern und überdies löste sich der Kalk fortwährend auf. Demnach werden alle Proben vom Seewasser angegriffen, aber ich möchte erwähnen, dafs zwischen den Briquettes der Formeln 4 und 5 und denen der Formeln 1 bis 3 der Unterschied besteht, dafs bei den ersteren die ganze Oberfläche von dem Wasser corrodirt wird, bei den letzteren dagegen nur die Ränder Risse zeigen.

Es ist behauptet worden, dafs der Zerfall manchen Mörtels im Seewasser dem Einflufs der in demselben enthaltenen Magnesiumsalze zuzuschreiben sei, und die Wahrheit dieser Behauptung wird in Bezug auf Granitsandmörtel durch das folgende Experiment bezeugt.

Ich habe fünf nach den fünf Formeln angefertigte Briquettes in Lösungen von Magnesiumsulphat gelegt. Die Oberfläche der Briquettes war bei allen fünf gleich grofs, d. h. ungefähr 283qc. Es stellte sich heraus, dafs die Briquettes der Formeln 4 und 5 nach einer Woche Zeichen des Verfalls zeigten, die der Formeln 1 und 3 erst nach 3 Wochen Risse. Nachdem ich diese fünf Proben im Wasser 5 Wochen hatte liegen lassen und dann den Magnesiumgehalt des letzteren bestimmte, fand ich:

	Menge der Magnesia in der ursprünglichen Lösung in 1 l Wasser	Menge der nach 5 Wochen in 1 l Lösung verbliebenen Magnesia
1)	3g,28	1g,985
2)	3g,28	1g,420
3)	3g,28	1g,110
4)	3g,28	0g.435
5)	3g,28	Spur

Die obigen Zahlen zeigen, dafs die Wirkung der Magnesiumsalze des Wassers der in den Briquettes enthaltenen Kalkmenge entsprechend zunimmt.

Wirkung des Frostes.

Bei der Untersuchung zahlreicher Bauten, wie Brunnen, Senkgruben u. dgl., in Tokio und an anderen Orten fand ich, dafs einige der

Einwirkung des Reifes und Frostes Widerstand leisten, während andere sehr unter deren Wirkung zu leiden hatten, ganz abgesehen natürlich von dem mechanischen Verfall unter dem Einflufs der Zeit. Es scheint, dafs die sorgfältig, besonders mit dem richtigen Verhältnifs des Kalkes gebauten unserem Klima gut widerstehen. Die durch den Mörtel absorbirte Wassermenge hat natürlich Einflufs auf diese Wirkung und um diese Menge festzustellen, legte ich Briquettes der fünf Klassen (jedes Briquette hatte etwa 283qc Oberfläche), nachdem sie ungefähr 2 Monate der Luft ausgesetzt gewesen, in Wasser und fand, dafs

die	Briquettes	der	Formel	1	8,22	Proc.
„	„	„	„	2	6,20	„
„	„	„	„	3	4,46	„
„	„	„	„	4	5,80	„
„	„	„	„	5	8,25	„

Wasser absorbirten.

Nachdem ich diese Briquettes zu fünf verschiedenen Malen dem Frost ausgesetzt hatte, zeigte Nr. 1 leichte Sprünge an den Rändern, während die anderen keinerlei Veränderungen zeigten. Der für den Zweck gebrauchte Apparat ist ein doppelter Cylinder; der innere aus verzinntem Blech, grofs genug, um fünf Briquettes aufzunehmen, der äufsere aus dickem Holz. Zwischen den beiden Cylindern war genügend Raum zur Aufnahme von Eis und Salz. Die Oberfläche der zu diesem Experiment bestimmten Briquettes war bei der Anfertigung durch Reiben mit dem Spatel geglättet worden und dieser Umstand trug wesentlich zu ihrer Widerstandsfähigkeit gegen Frost bei, da ich fand, dafs Briquettes, deren Oberfläche durch Kratzen mit einem Messer rauh gemacht worden war, und die dann fünfmal dem Frost ausgesetzt wurden, alle, mit Ausnahme von Nr. 3, etwas beeinflufst waren, da sich beim Reiben mit dem Finger eine pulverige Masse ablöste. Nr. 3 zeigte, wie gesagt, keinerlei Veränderung, und seine gröfsere Widerstandsfähigkeit ist wahrscheinlich darauf zurückzuführen, dafs die Probe eine geringere Menge Wasser absorbirt hatte.

Zusammenfassung.

Ich habe gezeigt, dafs der Granitsand eine thonige Substanz enthält, die durch Säuren, besonders durch Salzsäure, leicht zersetzt werden kann, und die in der Vermischung mit Kalk das Hartwerden des Sandes verursacht. Bei der Probe Nr. 4 ist das beste Verhältnifs des hinzuzufügenden Kalkes das der Formel 3.

Dasselbe darf nicht willkürlich vergröfsert oder verkleinert werden. Manche Arbeiter sind der Meinung, durch Vermehrung der Kalkmenge werde gröfsere Festigkeit erzielt und es werde nur deshalb weniger Kalk hinzugesetzt, weil derselbe theurer sei als Sand. Diese Ansicht ist, wie ich gezeigt, ganz falsch; ein Uebermafs von Kalk vermehrt nicht die Festigkeit, sondern vermindert dieselbe. Aus der Arbeit ist ferner

ersichtlich, dafs der Mörtel dem Seewasser nicht widersteht, also bei submarinen Bauten nicht verwendet werden kann. Wenn die richtige Menge Kalk zugesetzt wird, so widersteht der Mörtel der Verwitterung, wie zahlreiche Bauten zeigen. Die Zugfestigkeit des Mörtels ist geringer als die des Portlandcementes.

Der Preis des Granitsandes ist unverhältnifsmäfsig niedriger als der des Portlandcementes, indem 1^t von 400 Pfund englisch auf 4 bis 5 Yen (1 Yen ungefähr 3 M.) zu stehen kommt, und es dürfte sich deshalb die Verwendung desselben bei den gegenwärtig in Tokio geplanten Unternehmungen, einer verbesserten Wasserleitung und einer Kanalisation, empfehlen.

Ammonin-Cellulose.

(Mittheilung von dipl. Ingenieur *A. Haussner*, Privatdocent in Leoben.)

Gelegentlich meines Referates in *D. p. J.* 1890 **277** 119 wurde die Wirkung von *Ammonin* auf Fasern erwähnt. Angedeutet wurde auch, in welcher Richtung eine ausgiebigere Verwendung von Ammonin möglicherweise geschehen könnte, indem dasselbe bei der Cellulosedarstellung nützlich gemacht werden kann.

Von der chemischen Fabrik des Herrn *v. Kalkstein* in Heidelberg wurden mir Proben zweier Sorten von Ammonin zur Verfügung gestellt, von denen Nr. 1 das a. a. O. beschriebene Aussehen zeigt und auch zur Lumpenwäsche dient, während Nr. 2 von bräunlicher Farbe *zum Kochen von Holzabfällen u. dgl., also zur Gewinnung von Cellulose hergestellt ist.* Desgleichen erhielt ich Muster von auf diese Weise gewonnenem Zellstoffe. Das äufsere Ansehen des fertigen Stoffes zeigt eine blendende Weifse. Unter dem Mikroskope erschienen die einzelnen Fäserchen, so weit beobachtet werden konnte, mit stumpfen Enden, so dafs ich den Eindruck gewann, als ob schöner, langfaseriger Holzschliff gebleicht worden sei. Auch schien es mir, als ob, wenigstens an einzelnen Stellen, noch Inkrustentheilchen, wenn auch nur in Spuren, vorhanden wären. Nach Angabe des Erfinders ist die Patentirung des Verfahrens, das vermöge seiner Billigkeit geeignet sein soll, Holzschliff vollständig zu verdrängen, eingeleitet.[1] Sollte sich das Verfahren in der Praxis bewähren, so wäre ein solcher Erfolg auf das freudigste zu begrüfsen. Es ist dies ja durchaus nicht unmöglich, besonders wenn wir den Natrongehalt des Ammonins berücksichtigen, wodurch das Verfahren eine Verwandtschaft mit der Darstellung von Natroncellulose erhielte. Das letztere Verfahren konnte nicht genügen, um Holzschliff zu verdrängen; dieser kam noch immer viel billiger zu stehen, was ja wenigstens noch für gewisse Papiersorten das allein Ausschlaggebende

[1] Das Verfahren ist in der Fabrik von *Palm* eingeführt.

ist. Ob das Ammonin zu den so sehnlichst erwarteten glücklicheren Resultaten tauglich sein wird, kann wohl jetzt, bevor das Verfahren nicht genau bekannt ist, noch nicht entschieden werden. Jedenfalls löblich ist aber jeder Veruch, der darauf abzielt, uns vom Holzschliffe unabhängig zu machen.

Einschenkliger Gasdruckmesser.

Bei einschenkligen Gasdruckmessern besitzt bekanntlich eine der communicirenden Röhren einen bedeutend kleineren Querschnitt und dementsprechend gröfsere Höhe. Es verhalten sich also bei einseitig wirkendem Druck auf die in den Rohrschenkeln befindliche Flüssigkeit die Fall- bezieh. Steighöhen umgekehrt wie die Querschnitte der Schenkel.



Friedr. Lux in Ludwigshafen hat bei seinem Apparate verschiedene Uebelstände des *Langen*'schen einschenkligen Druckmessers vermieden, so das Durchsickern der Füllflüssigkeit an der Dichtungsstelle des Glasrohres, sowie die grofsen Abmessungen und das wenig gefällige Aussehen des Apparates.

Das weite Glasgefäfs des *Lux*'schen Apparates (vgl. die nebenstehende Figur) hat einen lichten Durchmesser von 30^{mm}, das enge dagegen einen solchen von 5^{mm}; das Verhältnifs des Querschnitts beträgt also 1 : 36. Die nutzbare Länge des Steigrohres ist 20^{cm}.

Ein 20^{mm} breiter Holzstreifen, welcher die Theilung trägt, ist mittels zweier Drahtösen an dem langen Schenkel leicht verschiebbar angebracht; in der Mitte ist ersterer mit einer flachen Nuth versehen, in welche sich das Rohr hineinlegt. Als Füllflüssigkeit wird Erdöl benutzt. Um dieses leicht einfüllen zu können, ist das Steigrohr oben mit einer trichterförmigen Erweiterung versehen. Man giefst so viel Erdöl ein, dafs der Spiegel in dem Steigrohre um 2 bis 3^{mm} höher steht als der Nullpunkt der Scala in der tiefsten Stellung. Man ist dann immer im Stande, durch Verschieben der Scala den Spiegel auf 0 einzustellen, wenn auch etwas von dem Erdöl verdunstet ist; sollte der Flüssigkeitsspiegel unter 0 sinken, so braucht man nur wenig nachzugiefsen. Um das Einfallen von Staub und Schmutztheilen in das Steigrohr zu verhindern, empfiehlt es sich, das Rohr oben durch einen losen Wattepfropfen zu verschliefsen; derselbe beeinflufst nicht im Geringsten die Genauigkeit des Resultates.

Erdöl wird benutzt, weil dasselbe auch bei niederer Temperatur flüssig bleibt; es kann also der Apparat auch bei grofser Kälte im Freien benutzt werden.

Das zu verwendende Erdöl soll ein spec. Gew. von 0,8 haben, dadurch wird die Theilung um 25 Proc. gröfser, die Ablesung also genauer. Man verbraucht wenig Erdöl, da nur 12^{cc},5 = 10^{g} zum Füllen nothwendig sind und der Verlust durch Verdunstung sehr gering ist.

Das untere Ende des Apparates ist in eine Messinghülse befestigt und letztere in einen kleinen Hahn von 6^{mm} Oeffnung eingeschraubt, so dafs der Druckmesser leicht an irgend einer Stelle an die Gasleitung angeschlossen werden kann. Der Hahn ist als Dreiwegehahn construirt, in Folge dessen durch Drehung desselben der innere Druck sich gegen die Atmosphäre ausgleichen, der Apparat also jeden Augenblick auf richtige Nullstellung geprüft werden kann. (*Uhland*'s *technische Rundschau*, 1890 Bd. 4 Nr. 43 S. 306, nach gefälligst eingesendetem Sonderabdrucke.)

Bücher-Anzeigen.

Monatshefte für Mathematik und Physik von *Escherich und Weyr.* Heft 7: Ueber Strombrechung in flächenförmigen Leitern von *Haubner.* Ueber den Fundamentalsatz der Theorie der Differentialgleichung von *v. Lichtenfels.*

Der Entwurf einer Patentnovelle, besprochen von *A. Bolze*, Reichsgerichtsrath. Leipzig. Rofsberg's Verlag. 173 S. 4 Mk.

Der Inhalt des Werkes erhellt aus nachstehendem Verzeichnifs: 1) Unanfechtbarkeit des Erfinderpatentes. 2) Gerichtliche Verfolgung des Patentrechtes, insbesondere die Klage aus dem Patente. 3) Die Nichtigkeitsklage und die Klage auf Zurücknahme eines Patentes. 4) Abhängigkeitspatent und Entwendung. 5) Die Klage auf Ertheilung des Patentes. 6) Verfahren und Product.

Die Herleitungen des Verfassers erhalten dadurch einen besonderen Werth, und werden entsprechend nicht wenig zur Klärung beitragen, dafs die Bestimmungen der ausländischen Patentgesetzgebungen, sowie die aus denselben hergeleiteten Rechtsauffassungen und Entscheidungen wiedergegeben und mit dem vorliegenden Entwurfe in Beziehung gebracht werden.

Die Formulirung von Patentansprüchen und die Anfertigung von Patentbeschreibungen und -Zeichnungen von *W. Sterken*, Ingenieur und technischer Hilfsarbeiter im Patentamt. Nebst einem Anhange, enthaltend die patentamtlichen Bekanntmachungen über die Anmeldung von Erfindungen, den Bezug von Patentschriften und die Patentklassen. Berlin. Jul. Springer. broch. 73 S. 1,40 Mk.

Eine Schrift, von durchaus berufener Seite zu dem Zwecke verfafst, eine genaue, zweckentsprechende Fassung der Patentansprüche zu erzielen. Wegen ihrer allgemeinverständlichen, durch Anwendung auf bestimmte Fälle erläuterten Fassung ist das Werk als eine willkommene Ergänzung des *Hartig*schen Werkes (1890 **276** 288) zu begrüfsen.

Wesentliche Bestimmungen betr. die Invaliditäts- und Altersversicherung nebst Formularen, von *Fr. Hitze*, Land- und Reichstagsabgeordneter. Preis 20 bezieh. 25 Pfg. mit 5 Formularen zum praktischen Gebrauch. Verlag von A. Riffahrt. M.-Gladbach.

In dem Büchlein ist alles das erläutert, was Arbeitgeber, Dienstherrschaften, Gutsbesitzer u. s. w., sowie sonstige Arbeitnehmer, Arbeiter, Gesellen, Mägde, Gehilfen u. s. w. über die betreffenden neuen Gesetze wissen müssen.

Wie organisirt man eine gemeinnützige Bauthätigkeit? Ein Leitfaden zur Gründung von Baugenossenschaften, Bauvereinen und Actienbaugesellschaften von *Walther Lange.* Lübeck. Dittmer. 70 S. 1,20 Mk.

Die Rauchplage und ihre Abhilfe von Dr. *E. Glinzer.* Hamburg. Boysen und Maasch. 34 S. 0,50 Mk.

Die kurze Schrift entwickelt die Veranlassungen zur Entwickelung des Rauches, Menge und Kosten desselben, und empfiehlt als bestes Mittel gegen die Rauchplage die Heranbildung tüchtiger Heizer und Einrichtung von Lerngelegenheiten für dieselben. Wir theilen die Anschauungen des Verfassers und wünschen, dafs diese Anregung weitere Schritte zur Erreichung des Zieles zur Folge habe.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart.

Neuerungen an Koksöfen.

Mit Abbildungen auf Taf. 17.

Bei denjenigen *Otto*-Koksöfen, welche gemäfs dem Patente Nr. 18795 mit *Siemens*-Regeneratoren versehen sind, wird das zur Heizung nothwendige Gas mit der zur Verbrennung desselben nöthigen Gesammtmenge der heifsen Luft an einer einzigen Stelle zusammengeführt. In Folge dessen entwickeln sich hier durch die vollkommene Verbrennung der von der Condensation zurückkehrenden Kohlenwasserstoffe Stichflammen. Letztere haben so hohe Temperatur, dafs das sogen. feuerfeste Mauerwerk einer zu häufigen Zerstörung ausgesetzt ist. Um daher Ausbesserungen und Betriebsstörungen zu vermeiden, soll die heifse Luft nunmehr dem zu verbrennenden Gase nicht mehr an einer, sondern an mehreren Stellen zugeführt werden.

Die dazu erforderliche Einrichtung ist in den Fig. 1 und 2 dargestellt und durch das D. R. P. Nr. 50982, gültig vom 17. September 1889 ab, geschützt.

Das von der Condensation zurückkehrende Gas strömt in den Kanal a, die heifse Luft aus dem Regenerator R tritt in den Kanal c. Diese Luft tritt durch die Oeffnungen b in der Zwischenwand d der Kanäle a und c in den Kanal a. Die Verbrennung der Gase in dem Kanale a findet also in einer sehr vertheilten Weise, nämlich an all den Stellen statt, wo sich die Oeffnungen b befinden.

Der Kanal a liegt unter der Seitenwand des Ofens, die Verbrennungsproducte steigen in Folge dessen aus dem Kanale a in den senkrechten Zügen der Seitenwände auf und gelangen in der bekannten Weise durch den wagerechten Kanal oben in der Seitenwand, welcher hier nicht gezeichnet ist, nach der anderen Seite der Seitenwand, fallen dort durch die senkrechten Kanäle in diesem Theile der Seitenwand wieder herunter, sammeln sich in a_1 und gelangen durch b_1 nach c_1, von wo sie in den Regenerator R_1 treten.

Beim Wechsel ist die Richtung des Ganges der Verbrennungsproducte die umgekehrte.

Wilhelm Fritsch in Zabrze (O.-Schl.) hat unter Nr. 52134 ein vom 24. August ab gültiges D. R. P. für eine Einrichtung zur Regelung der Zuführung vorgewärmter Verbrennungsluft bei wagerechten Koksöfen erworben. Das Eigenthümliche besteht darin, dafs unterhalb der Kammerwände und zwischen den unter der Sohle der Kokskammern gelegenen Kanälen für die abziehenden Verbrennungsproducte Lufterhitzungskammern angeordnet sind, die mit den in den Kammerwänden befindlichen Verbrennungsräumen für die enttheerten oder direkt aus den Kokskammern kommenden Gase durch eine Anzahl Oeffnungen von zunehmendem Querschnitte verbunden sind, von denen die gröfste der

Einströmung der Gase zunächst gelegene Oeffnung durch einen Schieber nach Bedarf mehr oder weniger geschlossen werden kann.

In Fig. 3, 4 und 5 ist die Einrichtung dargestellt.

Die einzelnen Kokskammern *p* arbeiten vollkommen unabhängig von einander und werden wie üblich beschickt und entleert. Sollen Nebenproducte gewonnen werden, so leitet man in bekannter Weise die in den Kammern sich entwickelnden Gase durch Rohr *a* in die Vorlage *b* und von da nach der Condensationseinrichtung. Die von Theer und Ammoniak befreiten Gase gelangen durch Rohr *c* nach dem Ofen zurück und werden mittels senkrechter Rohre *d* in die einzelnen Verbrennungsräume *r* geleitet, welche in den Zwischen- oder Kammerwänden *q* vorgesehen sind.

Die Gase treten an den beiden Enden der Kammerwände ein, um auf dem durch senkrechte Zungen $s\,s_1$ gebildeten zickzackförmigen Wege bis zur mittleren Scheidewand *t* zu gelangen, an der sie nach abwärts fallen, um sich alsdann zu vereinigen und durch einen gemeinschaftlichen Kanal *v* unterhalb der Sohle *u* der Kokskammer *p* entlang nach dem Kanale *f* und von da in den für alle Kokskammern gemeinschaftlichen Abhitzekanal *F* abgeleitet zu werden.

Von hier aus können die Gase den Kesselfeuerungen oder Winderhitzern zugeführt werden.

Die Lufterhitzungskammern *k* sind unterhalb der Verbrennungsräume *r* und zwischen den Kanälen *v* für die abgehenden Verbrennungsproducte angeordnet. Die Luft wird mittels Ventilators in den Kanal *g* und nach dem Kanale *h* befördert, aus dem sie durch einzelne Kanäle *i* den Lufterhitzungskammern *k* zugetheilt wird. Hier wird sie durch wagerechte Zungen *l*, welche einen langen Kanal *m* bilden, gezwungen, hin und her zu strömen und sich dabei an den die Kammer von den Kanälen *v* trennenden Wandungen, sowie an der Sohle des Verbrennungsraumes *r* hoch zu erhitzen.

Der Weg der Luft ist nun so beschaffen, dafs dieselbe in dem unter der Sohle des Verbrennungsraumes *r* liegenden Theile des Kanales *m* der Richtung der Gase im Raume *r* entgegen sich bewegt und durch Oeffnungen $o_1\,o_2\,o_3\,o_4$ in jenen Raum *r* gelangen kann. Die erste dieser Oeffnungen o_1 besitzt den kleinsten, die letzte o_4 den gröfsten Querschnitt. Diese Oeffnung o_4 befindet sich unmittelbar an der Stelle, wo das Gas in den Verbrennungsraum *r* eintritt. Mittels eines Schiebers *n* kann diese Oeffnung o_4 regulirt werden. Ist die Oeffnung o_4 ganz geöffnet, so wird bei weitem der gröfste Theil der vorgewärmten Luft in die von der äufseren Begrenzungswand und der ersten Zunge s_1 gebildete Abtheilung des Verbrennungsraumes *r* einströmen und eine lebhafte Verbrennung der durch Rohr *d* eingeführten Gase bewirken. Durch die übrigen Oeffnungen o_3 und o_2 von abnehmendem Querschnitte wird entsprechend weniger Luft in die von den folgenden Zungen s_1

gebildeten Abtheilungen des Verbrennungsraumes r gelangen, während durch die Oeffnungen o_1 Luft in die senkrechten, nach den Kanälen v führenden Züge tritt, um die vollkommene Verbrennung der Gase herbeizuführen, bevor dieselben in die Kanäle v gelangen. Je mehr man nun die Oeffnung o_4 durch den Schieber n schliefst, desto mehr Luft wird durch die übrigen Oeffnungen o_3 o_2 o_1 in den Verbrennungsraum r eintreten, so dafs an den betreffenden Stellen die Verbrennung lebhafter wird. Man hat es also vollkommen in der Hand, mittels der Schieber n die Verbrennung in der ganzen Ausdehnung des Raumes r zu regeln und gleichmäfsig zu gestalten, damit also auch die Kokskammer p in ihrer ganzen Ausdehnung gleichförmig zu erwärmen.

Wird aus irgend einem Grunde eine Ofenkammer p kalt oder will man keine Nebenproducte gewinnen, so öffnet man den Schieber e. Alsdann gelangen die in der betreffenden Kokskammer entwickelten Gase durch Oeffnungen x in die Kammer w und von hier aus direkt in den Verbrennungsraum r, und zwar an derselben Stelle, wo sonst die von Theer und Ammoniak befreiten Gase durch Rohr d eingeleitet werden: die Verbrennung dieser direkt aus den Kokskammern einströmenden Gase vollzieht sich also in derselben Weise wie die der aus der Condensationsanlage kommenden, von Theer und Ammoniak befreiten Gase.

Wie sich aus der beschriebenen Anordnung ergibt, werden Gas, Luft und Verbrennungsproducte stets gezwungen, den nur durch eine Zugöffnung vorgeschriebenen Weg zu verfolgen, ohne dafs es möglich ist, dafs in einem Theile der Kanäle die Strömung zur Ruhe kommt und in Folge dessen der betreffende Theil des Ofens kalt geht, dafür aber in einem anderen Theile der Kanäle eine zu heftige Strömung und Wärmeentwickelung stattfindet und der Ofen an dieser Stelle zusammenschmilzt. Diese Regelung läfst sich hierbei dank der gewählten Anordnung der Lufterhitzungskammern k und der Oeffnungen o_1 o_2 o_3 o_4 in denkbar einfachster Weise mittels eines einzigen Schiebers n für jede Kammer k bewerkstelligen.

Franz Brunck in Dortmund stellt in dem gefüllten Verkokungsraume röhrenförmige Hohlräume her unter Ausübung eines vom Inneren der Füllung gegen die Heizflächen hin wirkenden Druckes. Auf diese Weise wird es ermöglicht, dafs möglichst viel Destillationsgase durch die Destillationsmasse ziehen, ihren Theer an letztere wieder abgeben und somit ein gleichmäfsig in der Masse vertheiltes Bindemittel abgelagert wird.

Ein Apparat zur Herstellung solcher Hohlräume ist in Fig. 6 dargestellt.

Es sollen die beiden über einander liegenden Hohlräume A und B hergestellt werden. Zu dem Ende werden drei Kolben K_1, K_2 und K_3 verwendet. K_1 und K_2 erzeugen bei der Vorwärtsbewegung die röhren-

förmigen Hohlräume *A* und *B*, während K_3 den nach oben erforderlichen Widerstand bietet und zugleich die Oberfläche ebenet. Sämmtliche drei Kolben rücken gleichmäfsig vor. Indefs kann Kolben K_3 auch für sich allein beweglich gemacht und so eingerichtet werden, dafs auch eine vorgängige Planirung bezieh. Vertheilung des Materials mittels dieses Kolbens bewirkt werden kann. (D. R. P. Nr. 51518 vom 18. Juni 1889.)

Koksöfen, welche nach Art der in der Patentschrift Nr. 18935 beschriebenen aus einer Anzahl von Einzelöfen unter Trennung derselben durch dünne Wandungen zusammengesetzt sind, bedingen eine sehr regelmäfsige bezieh. gleichmäfsige Beheizung. Diese Gleichmäfsigkeit ist direkt abhängig von der Vertheilung des gasförmigen Brennstoffes auf die Einzelöfen. Da nun der gasige Brennstoff eine gleichmäfsige mittlere Zusammensetzung besitzt, so genügt es, zur Herbeiführung einer gleichmäfsigen Beheizung jedem Einzelofen dauernd genau dieselbe Gasmenge zuzuführen.

Zur Herbeiführung einer stets gleichbleibenden Vertheilung des Gasstromes auf die Einzelöfen wird von dem physikalischen Grundsatze ausgegangen, dafs die durch eine Oeffnung ausströmende Menge eines sich gleichbleibenden Gases abhängt vom Durchmesser dieser Oeffnung und dem Druckunterschiede, der zwischen der Zuströmseite und Abströmseite derselben herrscht. Es kann also der Gasstrom gleichmäfsig dadurch vertheilt werden, dafs man die Vertheilungsöffnungen sämmtlich von gleicher Weite macht und die Druckdifferenz zwischen beiden Seiten dieser Oeffnung dauernd auf der gleichen Höhe erhält.

Im vorliegenden Falle genügt es, um die obigen theoretischen Bedingungen zu erfüllen, an der als Reservoir anzusprechenden Gashauptzuleitung *H* (Fig. 7) die Einrichtung so zu treffen, dafs sich darin ein gleicher Druck constant und selbsthätig aufrecht erhält, und jedes der nach den Einzelöfen *O* abzweigenden Vertheilungsrohre *V* mit dem gleichen Durchströmquerschnitte zu versehen.

Zu dem Ende wird in jedem Vertheilungsrohre *V* ein Diaphragma *D* mit Loch *d* angeordnet und den Löchern *d* aller vorhandenen Diaphragmen *D* die gleiche Weite gegeben. Die Löcher *d* können mittels Regulirventile *v* (Fig. 8) um gleiche Beträge bezüglich ihrer Weite verändert werden.

Zur stetigen Aufrechterhaltung eines gleichmäfsigen Druckes in der Hauptleitung *H* wird diese mit einem Druckregulator *R* bekannter Construction versehen; derselbe gestattet, den nöthigen Druck in der Hauptleitung herzustellen, und erhält dann diesen Druck selbsthätig aufrecht.

Durch die beschriebene Combination soll man im Stande sein, auf Grund des angegebenen physikalischen Gesetzes eine beliebige Anzahl (z. B. 25) in Thätigkeit stehender Einzelöfen *O* dauernd mit unter sich gleichbleibenden Mengen von gasigem Brennstoffe zu versehen.

Es ist klar, dafs eine gleiche Einrichtung auch für die Luftzufuhr benutzt werden kann. (D. R. P. Nr. 52538 vom 15. August 1889.)

Die Koksöfen von *Th. v. Bauer und Rüderer* in München (D. R. P. Nr. 41901) sind auf Grund weiterer Erfahrungen vereinfacht worden.

Der Rost *R* (Fig. 9) dient zum Anheizen bezieh. bei sehr schwer gasenden Kohlen, Braunkohlen, Torf u. s. w. zur Unterstützung der Destillationsgase durch besondere Feuerung.

Der grofse Gas- und Luftsammelraum wird durch Zwischenwände, entsprechend den einzelnen Kammern, abgetheilt. Im oberen Ofentheile ist eine direkte Verbindung mit dem Kamine hergestellt. Die Verbrennungsräume bleiben am Fufse der Sohlen in Zusammenhang, aber dieser Zusammenhang kann am Ende der Sohlen leicht aufgehoben werden, wonach also jede Kammer mit den ihrer Beschickung entströmenden Gasen für sich allein arbeiten kann, indem die Gase am oberen, der Mitte der Gruppe zu gelegenen Ende der Sohle durch eine mittels Registersteine (***K R R***) verschliefsbare Oeffnung, nachdem sie für sich innig mit regulirbarer eventuell vorgewärmter Luft gemischt, unter der Sohle nach abwärts ziehen. Unten angekommen, gehen sie, in dem zur einen Seite der Kammer gelegenen Verbrennungsraume circulirend, nach oben zum Verbrennungsraumregister (*V R R*), während die Gase der Nachbarkammer, in derselben Weise ziehend, die andere Kammerwand erhitzen.

Durch den im Grundrisse Fig. 10 ersichtlichen Fuchsstein (*F St*) ist die vorerwähnte Trennung einfach hergestellt, und da dieser Stein leicht entfernbar, so kann man nach Belieben eine Kammer mit der neben ihr liegenden oder mehrere oder alle mit einander verbinden, in welchem Falle die Gase jeder Kammer am Fufse derselben nach beiden Seiten abziehen und aufwärts bis zum Verbrennungsraumregister streichen.

Ferner ist die Anordnung getroffen, dafs die aus dem Verbrennungsraumregister kommenden verbrannten Gase, ehe sie in den Kamin gelangen können, in einen kreisförmigen, durch Zwischenwände in beliebige Sectoren getheilten Sammelkanal (*S K*) kommen, aus dem sie je nach Schlufs oder Oeffnen eines Kaminschiebers (*K Sch*) in den Abzug nach oben (aufgesetzter Kamin) oder nach unten (seitwärts stehender Kamin oder Kesselheizung) abziehen können.

Das Theilen des Sammelkanales gewährt die Möglichkeit, die Retourgase eines beliebigen Theiles der Kammern oder einzelne derselben für Kesselheizung zu benutzen und die übrige Gasmenge ins Freie entlassen zu können.

Ferner ist auch die Möglichkeit geboten, einen Theil der Kammern oder alle ohne Gewinnung der Nebenproducte zu betreiben und ebenso in den verschiedenen Sectoren verschiedenartige Kohlen zu verkoken.

Im Anschlusse an die vorbeschriebenen Koksöfen soll noch auf den

Black'schen transportabelen Verkohlungsapparat hingewiesen werden. Derselbe besteht im Wesentlichen aus dem Eisenblechcylinder *a* (Fig. 11), welcher einen kupfernen Boden besitzt. Das Heizrohr *b* ist mit Chamotte gefüttert. Die zu verkohlenden Stoffe (Holz, Torf, Knochen u. s. w.) werden durch Thüren *h* und Oeffnungen *e* eingefüllt; in die Feuerung wird durch Oeffnung *f* atmosphärische Luft eingeblasen; die Heizgase treten durch Oeffnungen *c* in den Verkohlungsraum und die entwickelten Dämpfe, Destillationsproducte und gasförmigen Verbrennungsproducte werden durch *g* abgeleitet. ***W. K.***

Dreifache Expansionsmaschine von W. R. Renshaw in Kidsgrove, Staffordshire.

Mit Abbildungen auf Tafel 18.

Diese in stehender Anordnung ausgeführte dreifache Expansionsmaschine besteht nach den, *Industries*, 1890 S. 574, entnommenen Abbildungen (Fig. 1 bis 4 Taf. 18) aus sechs, auf zwei Seiten zu je drei unmittelbar über einander stehenden einfach wirkenden Cylindern *A*, *B*, *C*, von denen die Hochdruckcylinder *A* in der Mitte zwischen den darüber liegenden Niederdruckcylindern *C* und den am unteren Ende offenen Mitteldruckcylindern *B* angeordnet sind; die letzteren stützen sich auf einen, die Kurbeln einschliefsenden und mit Oel angefüllten kastenförmigen Sockel. Die zu den drei über einander stehenden Cylindern jeder Maschinenseite gehörigen Kolben sind durch eine gemeinschaftliche Stange verbunden und die mit kugelförmigen in den Mitteldruckkolben gelagerten Köpfen versehenen Kurbelstangen übertragen die hin und her gehenden Bewegungen mittels zweier um 180⁰ gegen einander versetzter Kröpfungen der Schwungradwelle auf diese letztere. Der vom Kessel kommende Dampf gelangt durch das Einströmrohr *D* zunächst auf die obere Fläche des Hochdruckkolbens der einen Seite, hierauf nach zurückgelegtem Hube in den Mitteldruckcylinder der andern Seite, dessen Kolben somit nach abwärts geht, während der genannte Hochdruckkolben eine Aufwärtsbewegung ausführt; von hier geht der Dampf nach beendigtem Hube in den Niederdruckcylinder derselben Seite, in welchem er auf die untere Kolbenfläche wirkt. Zur Regelung der Dampfvertheilung in den Hochdruckcylindern dient ein vollständig entlasteter Kolbenschieber *E*, dessen Achse wagerecht liegt und welcher seine hin und her schwingende Bewegung von dem Excenter *F* aus erhält; der in diesem Schieber liegende Kanal *G* gestattet den Dampfeintritt abwechselnd in den einen oder anderen Hochdruckcylinder, und die zu beiden Seiten desselben angebrachten Aushöhlungen *H* schaffen bei der Drehbewegung des Schiebers eine Verbindung zwischen dem im Cylinder

liegenden Kanal und dem Ausströmkanal. Bei jeder Bewegung des Schiebers gelangt der Dampfdurchlafskanal *G* von dem nach dem einen Hochdruckcylinder führenden Dampfweg bis zum andern, und während dieser Bewegung steht derjenige Cylinder, welcher den ersten Dampf erhalten hat, mit dem Ausströmrohr so lange in Verbindung, bis der Schieber am Ende seines Hubes angelangt ist. Die Dauer der Dampfeinströmung in die Hochdruckcylinder ist veränderlich und wird von einem zweiten, in einer cylindrischen Aushöhlung des ersteren liegenden Kolbenschieber *J* geregelt, dessen Bewegungen von der Stellung des von einem im Schwungrade *L* untergebrachten Regulator beeinflufsten, frei beweglichen Excenters *K* abhängig ist.

Die Schieber der Mittel- und Niederdruckcylinder besitzen eine ähnliche Construction wie diejenigen der Hochdruckcylinder. *Fr.*

Dampfturbine von J. H. Daw in Cleveland, Nordamerika.

Mit Abbildungen auf Tafel 18.

Die bedeutenden Erfolge, welche die von *C. A. Parsons* in Gateshead-on-Tyne erfundene Dampfturbine (1886 260 * 294) aufzuweisen hat, veranlafsten *J. H. Daw* in Cleveland, Nordamerika, sich mit der Construction eines ähnlichen schnelllaufenden Motors zu befassen, bei welchem im Gegensatz zu *Parsons*' Turbine der auf die Schaufeln wirkende Dampf nicht in der Richtung parallel der Wellenachse, sondern senkrecht hierzu, von der Mitte der Schaufelräder aus nach deren Umfange hin sich arbeitsverrichtend ausdehnt, und wenngleich dieser Motor bis jetzt noch nicht den Grad der Vollkommenheit besitzt, der *Parsons*' Turbine auszeichnet, so ist doch kaum zu bezweifeln, dafs er namentlich in ökonomischer Beziehung bald erfolgreich mit diesem concurriren wird.

Der feste Theil des Motors von *Daw* ist, wie die, *Revue industrielle* 1890 21 * 201, entnommenen Abbildungen Fig. 5 bis 8 Taf. 18 erkennen lassen, von einem Mantel *B* umgeben und bildet in seiner Mitte einen mit Innengewinde versehenen Ring *a*, in welchen zwei auf ihren Aufsenflächen mit concentrisch zur Wellenachse stehenden Leitschaufeln *c c* versehene Scheiben *G G* eingeschraubt sind, während der bewegliche Theil aus zwei Scheiben *E E* besteht, die auf ihren Innenflächen ähnliche Schaufeln tragen und bei ihrer Drehbewegung die Welle *D* mitnehmen; die Anordnung der Leitschaufeln *c*, sowie diejenige der beweglichen Schaufeln *e* veranschaulicht Fig. 6. Der vom Kessel kommende Dampf tritt zunächst in die zwischen der sich drehenden Steuerscheibe *F* und den festen Scheiben *G* verbleibenden Spielräume $i\,i_1$, geht von hier nach den beiden mit Schaufeln versehenen Scheiben *E*, sich gleichmäfsig auf deren mittlere Flächen vertheilend, sodann in den

durch die Schaufeln gebildeten ringförmigen Bahnen nach dem Umfange der letzteren und endlich durch das Rohr A_2 ins Freie; das seitliche Spiel zwischen den festen und beweglichen Schaufeln beträgt ungefähr 10mm. Die Scheiben *E* sind mit den auf der Welle *D* leicht drehbaren Hülsen *d*, sowie durch die in ihre Naben eintretenden Stifte d_1 mit der Welle selbst verbunden; letztere führt sich mit geringem Spielraum in zwei langen, in angegossenen Büchsen B_1 des Mantels untergebrachten Schalen, deren Bund h_1 genau in die innere Bohrung jeder Büchse eingepafst ist und welchem durch Federn b_2 eine leichte seitliche Bewegung ermöglicht ist. Erleidet die Welle *D* durch irgend ein Vorkommnifs eine Verschiebung in ihrer Längsachse, so wird dadurch entweder die Weite des Spaltes *i* oder i_1 geringer bezieh. gröfser, ebenso die Entfernung zwischen den Scheiben *D* und *E* eine andere, und durch die nun entstehenden Spannungsdifferenzen die Welle *D* sofort wieder in ihre mittlere Lage zurückgeführt, da nur in dieser die auf die Scheiben ausgeübten Dampfdrücke sich gegenseitig aufheben. Um eine Ausdehnung des Einströmdampfes innerhalb der sehr engen Spalten $i\,i_1$ zu verhüten, sind die an den Scheiben *G* befindlichen Ansätze c_3 noch mit Bohrungen c_4 (Fig. 7 und 8) versehen, welche den Dampf in zahlreiche Aushöhlungen c_2 derselben treten lassen und so, fast unabhängig von der Weite der Spalten $i\,i_1$, den nöthigen Durchgangsquerschnitt bieten.

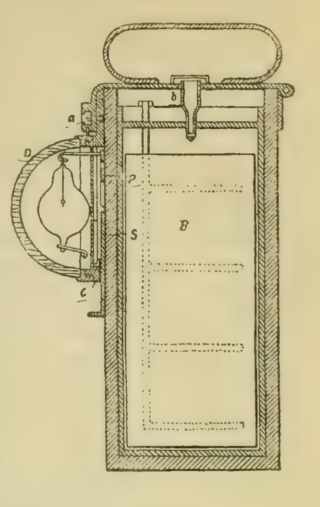
Die Steuerscheibe *F* ist über eine auf der Welle *D* befestigte Scheibe geschraubt und mittels Druckschrauben gegen Verdrehung gesichert. Eine derartige Turbine mit Scheiben aus Aluminiumbronze von 150mm Durchmesser und 6 Reihen Schaufeln soll nach Angabe von *Daw* mit 25000 Umdrehungen in der Minute 10HP leisten. *Fr.*

L. Bristöl's tragbare elektrische Lampe.

Mit Abbildung.

Die von *L. Bristöl* angegebene elektrische Lampe soll vorwiegend an gefährlichen Orten, wie in Kohlenbergwerken, Pulvermühlen, Pulverhäusern, chemischen Laboratorien u. dgl., benutzt werden. Den Strom liefert nach dem *Electrician*, 1890 Bd. 24 * S. 581, eine Speicherbatterie, welche in einen polirten Holzkasten eingeschlossen ist, an dessen Vorderseite, wie die zugehörige Abbildung sehen läfst, die Lampe innerhalb eines festen Glasdomes *D* angebracht ist; hinter der Lampe befindet sich ein Spiegel. Der Kasten besitzt einen metallenen Deckel mit einem Ansatze, welcher die eine zum Laden dienende Klemme verdeckt, so dafs bei geschlossenem Deckel die Batterie nicht kurz geschlossen werden kann. Der Deckel kann mittels des Schlosses *a* versichert werden; ein Stift an diesem Schlosse sichert den Glasdom gegen das

Abschrauben. Einer der Halter der Lampe ist an der positiven Polklemme *P* der Batterie angebracht, der andere an einer unabhängigen Platte, welche mit der negativen Klemme der Batterie in oder aufser Verbindung gesetzt werden kann durch einen federnden Gleitumschalter, welcher durch einen Schlitz hinter der Platte *c* geht.



Die Batterieplatten *B* sind von eigener Einrichtung; sie sollen einen so grofsen Zusammenhalt in sich selbst und Steifheit besitzen, dafs weiter kein metallener Träger nöthig ist. Mit dem wirksamen Stoff ist eine passende Menge Faserstoff vermischt, und das Ganze ist zu einer Paste verarbeitet; letztere wird in Formen gegossen und dabei in jede Platte ein Leiter eingesetzt, um das Fliefsen des Stromes zu erleichtern. Ein hohler Stöpsel *b* gestattet das Entweichen der Gase während des Ladens.

Es werden für diese Lampen folgende Zahlen angegeben:

Kerzenstärke	Brennstunden	Gewicht	Höhe
1,5	10	1531g	139mm
1,5	15	2383g	165mm
1	5	794g	101mm.

Hollerith's elektrische Tabellirmaschine für statistische Zählungen.

Mit Abbildungen.

Mittels der Tabellirmaschine *Hollerith*'s sollen irgend welche statistische Angaben gruppenweise zusammengetragen und summirt werden, und zwar werden dazu die auf jede Person bezüglichen Angaben in Blätter oder Karten eines elektrisch nicht leitenden Stoffes (Papiers) als Löcher eingestanzt und dann einzeln oder vereinigt mittels mechanischer, durch Elektromagnete bethätigter Zählwerke gezählt, deren Stromkreise durch die gelochten Karten beherrscht werden. Die Anordnung ist von dem *Committee on Science and the Arts* des *Franklin Institutes* in Philadelphia einer Prüfung unterworfen und für sie die höchste Auszeichnung des Institutes, die Elliot Cresson Medal, beantragt worden. Ihre Beschreibung enthält das Journal des Institutes Bd. 129 * S. 300.

Wenn die Zähl- oder Meldescheine, welche die Angaben über jede Person enthalten, von den Zählern bei der Volkszählung eingeliefert werden, so wird jede Angabe in eine Manila-Karte von 168 × 76mm

eingestanzt. Von diesen Karten ist eine Ecke querüber abgeschnitten, so dafs die Karten richtig liegen, wenn sie auf einander geschichtet werden. Die Nummer der Angabe wird zuvor auf die Karte geschrieben, so dafs eine Vergleichung jederzeit möglich ist. Der Staat, der Bezirk des Zählers u. s. w. sind auf der Karte durch eine gewisse Gruppirung von 4 oder 5 Löchern an dem einen, dazu frei gelassenen Ende der Karte vermerkt. Eine besondere Maschine stanzt diese Löcher ein, in je 4 oder 5 Karten zugleich. Diese Löcher sichern, dafs jede Karte gerade in ihren Bezirk gelegt wird und jede verlegte Karte unter 1000 herausgefunden werden kann.

Die persönlichen Angaben werden in jede Karte einzeln auf einer geeigneten Stanzmaschine eingelocht. Diese Maschine enthält eine Metallplatte mit zahlreichen Löchern, die in gewisser Gruppirung den verschiedenen Angaben entsprechen, und die Gruppen werden genau den Löchern in der Platte entsprechend gestanzt. Die verschiedenen Angaben (Rasse, Geschlecht, Alter u. s. w.) werden von links her in derselben Reihenfolge gestanzt, in der sie auf den Zählscheinen stehen. Wird es gewünscht, so kann die gestanzte Karte leicht gelesen und geprüft werden, indem man sie über zu diesem Zwecke hergestellte gedruckte Formulare legt.

Die Tabellirung erfolgt nun mittels der in Fig. 1 bis 3 abgebildeten Maschine. Diese Presse enthält eine Hartgummiplatte mit geeigneten Anschlägen oder Führungen, an welche die Karten nach einander ge-

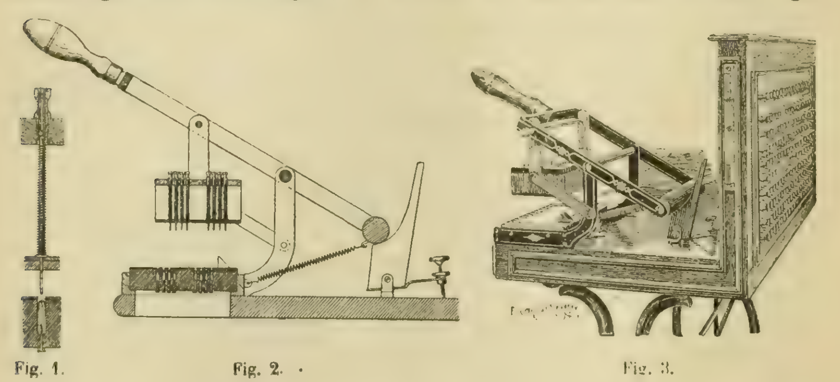


Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3.

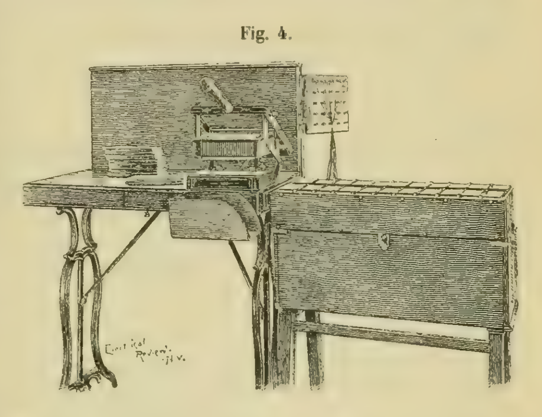
legt werden. Die Platte enthält eine Anzahl von Löchern oder Näpfchen, welche in Zahl und Anordnung denen entsprechen, welche in die Karte eingestanzt sein können. Jedes Näpfchen ist nach Fig. 2 z. Th. mit Quecksilber gefüllt und mit einer Klemmschraube an der Rückseite des Rahmens verbunden. Ueber der Hartgummiplatte ist ein zu ihr gehöriger Kasten mit einer Anzahl vorstehender, federnder Contactstifte, die in ihrer Anordnung zu den Quecksilbernäpfchen passen. Wird nun eine Karte in die Presse eingelegt und deren Schwengel nach unten

bewegt, so schliefsen die durch die Löcher der Karte hindurchtretenden Stifte der Lochung entsprechend gewisse Stromkreise.

In einen geeigneten Rahmen sind nun in Reihen neben einander eine Anzahl von Zählwerken aufgestellt, deren jedes bis 10000 zählen kann. Diese Zählwerke werden durch Elektromagnete in Gang gesetzt, deren Windungen an Klemmschrauben an der Rückseite enden. Um daher die verschiedenen Angaben auf den Karten zu tabelliren, braucht man nur die zu ihnen gehörigen Klemmschrauben mit den Klemmen der Zählwerke zu verbinden und darauf die Karten durch die Presse leiten. Die Zahl der jedesmal zu summirenden Arten von Angaben wird nur durch die Anzahl der Elektromagnete beschränkt.

Will man beim Summiren zugleich die Karten nach einer der auf ihnen enthaltenen Angabe sortiren, so benutzt man noch den in Fig. 4 rechts abgebildeten Kasten, welcher passend 24 Fächer enthält, deren jedes mittels eines Deckels verschlossen ist; der Deckel wird von einem Haken festgehalten, der den Anker eines Elektromagnetes bildet; jeder Elektromagnet wird mit den betreffenden der Klemmschrauben der Presse verbunden, welche zu den für die Sortirung mafsgebenden Angaben gehören. Wird eine Karte in die Presse gelegt, so wirkt der zu der auf der Karte stehenden Angabe gehörige Elektromagnet, der Deckel springt auf und bleibt offen, bis er nach dem Einlegen der Karte in das Fach mit der rechten Hand wieder geschlossen wird; während dessen wird mit der linken Hand eine andere Karte in die Presse gelegt. Die Seitenwände des Kastens sind um Gelenke beweglich, damit man die Karten leicht aus den Fächern wieder herausnehmen kann. Das Sortiren kann zugleich mit dem Tabelliren irgend welcher Gruppen von Angaben erfolgen.

Fig. 4.



Zu gröfserer Sicherheit läfst man ein Zählwerk alle eingelegten Karten zählen; dessen Zeiger mufs dann eine der Summe der Angaben aller anderen Zählwerke gleichende Zahl zeigen.

Ferner läfst man bei jedem Zählen eine Klingel ertönen, deren Versagen es meldet, wenn einmal aus irgend einem Grunde bei einer Karte die Zählung nicht erfolgt. Die Maschine versagt auch die Zählung, wenn einmal eine Karte in die Presse gelegt wird, worauf eine zu der eben zu zählenden Klasse gehörige Angabe nicht steht.

Alle Karten, welche wirklich in ein bestimmtes Fach gehören, haben mindestens ein Loch gemein (aufser denen, welche den Bezirk bezeichnen); man kann daher sie alle leicht auf einen Draht aufreihen, fügt sich dabei eine Karte nicht, so ist sie in ein falsches Fach gelegt worden.

Das Committee hat *Hollerith*'s Maschine in ihrer Leistung mit der Zwickmaschine (chip system) *C. F. Pidgin*'s und der Kerbmaschine *W. M. Hunt*'s zu vergleichen nicht unterlassen; es wurden gewisse Angaben aus der Zählung von 1880 tabulirt, welche 4 Bezirken mit 10491 Einwohnern angehören; die Vorbereitung erforderte nach *Hollerith* 72 Stunden 27 Minuten, nach *Hunt* 144 Stunden 25 Minuten, nach *Pidgin* 110 Stunden 56 Minuten, das Tabelliren aber bezieh. 5 Stunden 28 Minuten, 55 Stunden 22 Minuten und 44 Stunden 41 Minuten. Dabei übertraf *Hollerith*'s Maschine die beiden anderen auch an Genauigkeit des Tabellirens. Die Kosten des Tabellirens bei einer Volkszählung dürften sich bei *Hollerith*'s Maschine nur auf ein Drittel der bei einer Tabellirung mittels einer anderen Maschine entstehenden Kosten belaufen.

J. L. Huber's Herstellungsweise für Elektrodenplatten für Speicherbatterien.

Mit Abbildungen.

Zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit und Dauerhaftigkeit der Elektroden von elektrischen Sammlern oder Speicherbatterien bettet *J. L. Huber* in Hamburg nach seinem österreichisch-ungarischen Patente gitterförmig hergestellte Elektricitätsleiter so in die zur Aufspeicherung von Elektricität dienende wirksame Masse ein, dafs nur die einzelnen Stäbe des Gitters bezieh. die Wandungen der von ihnen gebildeten Hohlräume mit wirksamer Masse überzogen sind, die fertige Elektrodenplatte also wie ein Sieb aussieht. Abweichend von einer älteren Anordnung befinden sich dabei die Durchbrechungen oder Löcher in der wirksamen Masse selbst; es werden also nicht in dem gitterförmig hergestellten Bleirahmen unausgefüllte Zwischenräume gelassen, wobei die Berührungsfläche zwischen der wirksamen Masse und dem Elektrolyt vermindert wurde; vielmehr wird diese Berührungsfläche bei den nach dem neuen Verfahren hergestellten Platten vergröfsert und dadurch eine bedeutend gröfsere Nutzwirkung erzielt.

Um die in Form von Gittern hergestellten Elektricitätsleiter und Träger der wirksamen Masse, bezieh. die einzelnen Stäbe *a* (Fig. 1) der Gitter in wirksame Masse einzubetten, oder die Wandungen der einzelnen Felder mit solcher Masse zu bekleiden, werden diese Gitter, deren Stäbe *a* vorzugsweise den aus Fig. 2 erkennbaren Querschnitt

erhalten, auf mit Zapfen versehene Unterlagen in der Weise gelegt, dafs in die Gitteröffnungen Zapfen hineinragen. In die zwischen den Zapfen und den Gitterwandungen verbleibenden Hohlräume wird dann, entweder durch Knet- oder Mischmaschinen, oder durch Pressen, Walzen oder Streichmethoden, oder mit der Hand, die als wirksame Masse zu verwendende Füllung *b* hineingeprefst. Durch Herausziehen der Zapfen, bezieh. Abheben der Platte von den Zapfen verbleiben in der Platte an Stelle der Zapfen Oeffnungen *c*, deren Wandungen die mit dem Elektrolyt in Berührung kommende Oberfläche der Elektrodenplatte entsprechend vergröfsern.

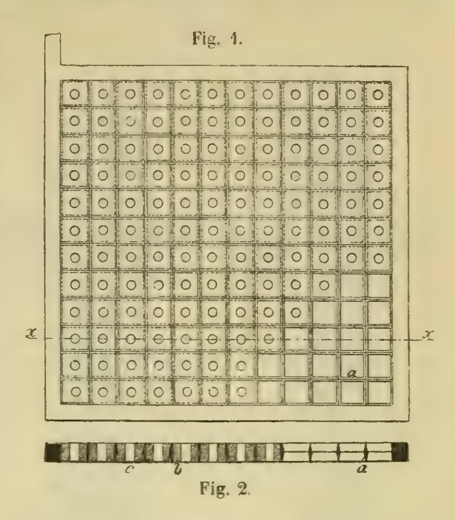


Fig. 1.

Fig. 2.

Umgekehrt kann man aber auch die Hohlräume von den Elektricitätsleitern zunächst vollständig oder nahezu vollständig mit wirksamer Masse ausfüllen und alsdann die Löcher *c* durchdrücken, durchstofsen oder durchbohren; natürlich könnte man auch blofs einfach Vertiefungen in die wirksame Masse eindrücken.

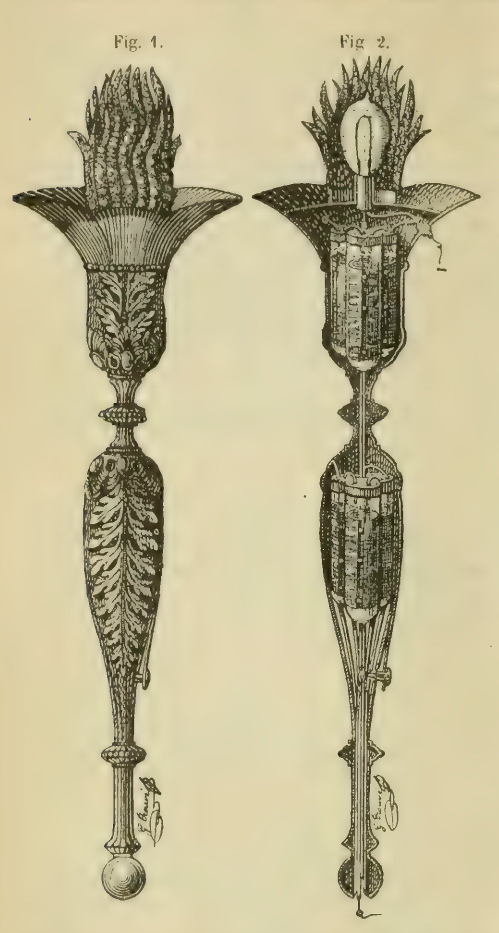
Elektrische Fackeln in der Pariser Oper.

Mit Abbildungen.

Am 21. März d. J. hat in der Pariser Oper die erste Aufführung des „Ascanio“ stattgefunden, welcher von *Camille Saint-Saëns* componirt ist. Die Scenerie ist sehr schön, besonders aber der von *Lavastre* und *Carpezat* gelieferte Garten von Fontainebleau, mit dem Walde darüber; hier wird das eigenthümliche Ballet getanzt, welchem der Verfasser des Textes, *Louis Gallet*, die Form einer mythologischen Phantasie im Renaissancestil gegeben hat. Bei diesem Ballet trägt die Tänzerin, welche Apollo inmitten der Musen darstellt, eine Götterfackel, die mit elektrischem Licht versehen ist.

Entsprechend den Wünschen der Direktoren der Oper hat *G. Trouve* (nach dem *Génie civil*, 1890 * S. 495) die in den Abbildungen dargestellte, leichte und kleine Fackel hergestellt, welche die Elektricitätsquelle, sechs Speicherzellen nach *Gaston Planté*, in ihrem Inneren enthält, sowie eine elektrische Glühlampe, welche ihr Licht durch verschieden-

farbiges geschliffenes Glas strahlt. Drei Zellen sind im oberen Theile der Fackel, drei im unteren untergebracht; die sechs Zellen sind hinter einander geschaltet und vermögen auf 15 bis 20 Minuten 3 Ampère bei 10 Volt (= 30 Watt) zu liefern. Jede Zelle wiegt mit ihrer Hülle 70^{g}, alle sechs somit 420^{g}. Die Polplatten sind 5^{cm} hoch und 7^{cm} lang; jede hat also 35^{qc} seitliche Oberfläche. Sie sind um einander gerollt, damit beide Flächen wirksam werden; die wirksame Fläche in jeder Zelle beträgt daher etwa 1^{qdc}. Jedes Element bildet ein Gefäfs von 7^{cm} Höhe und 2^{cm} Durchmesser; der Abstand der Polplatten ist zu 1^{mm},5 gewählt worden; bei einem gröfseren Abstande wären die Platten zu klein geworden im Verhältnifs zu der von ihnen zu liefernden Leistung, bei einem kleineren dagegen wäre der Widerstand zu klein geworden, so dafs die Zellen ihre Ladung sich nicht zu erhalten vermocht hätten. Bei dem gewählten Abstande reicht die Ladung für eine Vorstellung aus, ja selbst für zwei Vorstellungen, zwischen denen 2 Tage liegen. Die Ladung der Zellen mufs wegen deren Kleinheit sehr vorsichtig erfolgen.


Fig. 1. Fig. 2.

Bei der Ladung wird der —Poldraht der ladenden Quelle oben, der +Poldraht unten an die Fackel angelegt. Der +Ladungsstrom geht durch die untere Batterie, durch die Metallmasse der Fackel zur oberen Batterie; die Glühlampe ist bei der Ladung ausgeschaltet, denn diese ist einerseits mit dem —Pol an der oberen Batterie verbunden, andererseits aber mit einem langen Leiter, welcher bis zum +Pole der unteren Batterie reicht, gegen diesen aber isolirt ist und mit ihm erst durch den Druck auf einen am unteren Theile der Fackel angebrachten Knopf in leitende Verbindung gebracht wird; dieser Knopf ist gegen

die Metalltheile der Fackel ebenfalls isolirt. Die Fackel leuchtet also nur so lange, als man auf den Knopf drückt.

Bei einer anderen Fackel hat *Trouvé* seine galvanischen Sturzbatterien angewendet: solange die Fackel nach unten gerichtet ist, sind die Zellen aufser Thätigkeit; erst wenn man die Fackel aufrecht trägt, tritt die Erregungsflüssigkeit durch das Umstürzen der Zellen zu den Elektroden, die Lampe brennt aber auch dann nur, während man auf den Knopf drückt.

Ueber die Prüfung der Gesteine auf ihre Wetterbeständigkeit mit besonderer Berücksichtigung der Sandsteine; von Werner Bolton.

Während die Prüfung der natürlichen Bausteine auf ihre Druckfestigkeit gegenwärtig allgemein nach wissenschaftlich begründeten Methoden geschieht und durch Anwendung geeigneter Apparate einen gewissen Grad von Vollkommenheit erreicht hat, bleibt die Bestimmung der Wetterbeständigkeit erheblich hinter den berechtigten Anforderungen zurück. Im Wesentlichen beschränkt man sich hierbei auf folgende Untersuchungen:

1) Bestimmung der Wasseraufnahme;
2) Auslaugung durch Salzsäure;
3) Krystallisationsversuch mit Natriumsulfat.

Wenn die Feststellung der Wasseraufnahme stets als ein wesentlicher Theil der betreffenden Untersuchung zu betrachten sein wird, so gestattet das gewonnene Resultat doch keineswegs einen direkten Schlufs auf die Wetterbeständigkeit des Materials. Jedem Techniker ist es bekannt, dafs eine grofse Zahl poröser Gesteine nichtsdestoweniger als sehr widerstandsfähig gegen Witterungseinflüsse sich erweist.

Erst unter Berücksichtigung aller übrigen Eigenschaften des Gesteins wird in jedem einzelnen Falle der Einflufs festzustellen sein, welchen die Porosität auf die Wetterbeständigkeit des Materials auszuüben vermag.

Der Krystallisationsversuch mit Natriumsulfat soll nach dem Vorschlage von *Brard* dazu bestimmt sein, das Gefrieren des Wassers in den Poren nachzuahmen. Thatsächlich ist dieser Versuch völlig bedeutungslos, denn während das Wasser beim Gefrieren durch Volumenvergröfserung wirkt, nimmt das krystallisirte Glaubersalz einen kleineren Raum ein als seine Auflösung in Wasser. Hier wird also nur das wirkliche und häufiger wiederholte Gefrierenlassen des imprägnirten Wassers einen mafsgebenden Anhalt gewähren können, und die in neuerer Zeit auch in kleinerem Mafsstabe ausgeführten Eismaschinen dürften wohl geeignet sein, diese Versuche zu erleichtern.

Was endlich die Behandlung mit Salzsäure betrifft, so werden fast alle Gesteine dabei mehr oder weniger angegriffen, am meisten die sedimentären Felsarten, wie namentlich die Sandsteine und Thonschiefer.

Die Auslaugungsfähigkeit an sich vermag deshalb einen direkten Anhalt für die Feststellung der Wetterbeständigkeit nicht zu gewähren. Ein Kalk- oder Mergelsandstein kann ein recht wetterbeständiges Gestein darstellen, trotzdem dasselbe unter der Einwirkung von Salzsäure vollständig zerstört wird. Erst wenn reichlich Eisenkies oder andere derartige zersetzbare Mineralien als Imprägnation darin vorkommen, wird das Gestein der Einwirkung der Witterung nicht widerstehen können. Nicht auf die Auslaugungsfähigkeit des Gesteins durch Salzsäure, sondern auf die chemische Zusammensetzung des ausgelaugten Bestandtheiles wird deshalb das Augenmerk bei derartigen Untersuchungen zu richten sein, und da es zur Zeit an jeglichen Vorarbeiten für die Beurtheilung der einschlägigen Fragen fehlt, so erscheint es erforderlich, zunächst eine gröfsere Anzahl natürlicher Gesteine auf ihre chemische Zusammensetzung und zwar besonders auf die des in Salzsäure löslichen Bestandtheiles zu prüfen und die gewonnenen Resultate mit den Erfahrungen zu vergleichen, welche hinsichtlich der Wetterbeständigkeit jener Materialien bekannt geworden sind.

Erst wenn auf diese Weise die Abhängigkeit der Wetterbeständigkeit von der chemischen Zusammensetzung des Gesteines *erfahrungsgemäfs* festgestellt ist, wird es gelingen, eine allen wissenschaftlichen Anforderungen entsprechende, praktische Untersuchungsmethode aufzustellen.

Als ein Beitrag zu jenen Vorarbeiten mögen die nachfolgenden Sandsteinanalysen dienen, welche ich unter Berücksichtigung des gedachten Zweckes ausgeführt habe.

Bekanntlich bestehen die Sandsteine im Wesentlichen aus Quarzkörnchen, die durch ein Bindemittel von mannigfacher Zusammensetzung cementirt sein können. Bestimmend für die Wetterbeständigkeit dieser Gesteine ist daher vor allem die chemische Natur des Bindemittels, dessen Zusammensetzung deshalb bei der Analyse besonders berücksichtigt worden ist.

Folgende Methode ist hierbei zur Anwendung gekommen: Von jedem Sandstein wurden aufser den Controlanalysen zwei verschiedene Analysen ausgeführt: eine Analyse des Gesammtsteins und eine solche des in Salzsäure löslichen Bestandtheils.

1) *Gesammtanalyse.*

Die staubfein gepulverte Substanz wurde in gröfserer Menge, bis zu 3g, abgewogen, da viele Bestandtheile nur in sehr geringer Menge vorhanden sind, und darauf mit reiner, unkrystallisirter Soda geschmolzen. In der salzsauren Lösung der Schmelze wurde zuerst die Kieselsäure durch mehrmaliges Eindampfen bestimmt und in dem von der Kieselsäure befreiten Filtrat die löslichen Bestandtheile.

2) *Analyse des in Salzsäure löslichen Theiles.*

Ungefähr 40g des staubfeinen Materials wurden mit rauchender

Salzsäure gekocht und mehrmals eingedampft, der Rückstand auf gewogenem und getrocknetem Filter bestimmt, die löslichen Substanzen im Filtrat. Zur Bestimmung von Chlor und Phosphorsäure wurde die Sodaschmelze des Minerals in Salpetersäure aufgelöst, mehrere Male zur Trockne gedampft und in der von der Kieselsäure befreiten Auflösung Chlor und Phosphorsäure bestimmt.

Die Bestimmung der löslichen Kieselsäure geschah durch ein halbstündiges Kochen der feingepulverten Substanz mit einem grofsen Ueberschufs an Salzsäure, worauf schnell in der Hitze filtrirt und durch mehrmaliges Eindampfen des Filtrats mit HCl die lösliche SiO_2 bestimmt wurde.

Die Bestimmung des Eisenoxyduls geschah durch Kochen der pulverigen Substanz in einem Kolben mit *Bunsen*'schem Ventil und Titriren mit $KMnO_4$.

Bei den folgenden Analysenresultaten ist der Procentgehalt der verschiedenen Substanzen in dem in Salzsäure löslichen Theil auf das Gewicht der in Salzsäure löslichen Menge der Substanz berechnet. Aufserdem sind die Bestandtheile des löslichen Theiles auch auf den Gesammtstein berechnet, was, von dem Procentgehalt des Gesammtsteins abgezogen, die Zusammensetzung des Rückstandes gab.

Von jedem Sandstein wurden zur Controle drei Analysen ausgeführt.

Chemische Analysen der Sandsteine.

I. *Gelber Sandstein von Alt-Warthau.*

Bestandtheile	Gesammt-analyse	Analyse des in HCl löslichen Bestandtheiles, berechnet auf das Gewicht des gelösten	Analyse des in HCl löslichen Bestandtheiles, berechnet auf das Gesammtgewicht	Rückstand
	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.
unlösliche SiO_2 . . .	96,663	—	—	96,663
lösliche SiO_2	0,24	17,158	0,24	-
Al_2O_3	0,925	—	—	0.925
Fe_2O_3	1,108	22,749	0,305	0,803
FeO	0,134	2,991	0,042	0,092
MgO	0.12	7,895	0,11	0,01
CaO	0,18	2,631	0,037	0.143
CO_2	0,029	2,105	0,029	—
P_2O_5	Spur	Spur	Spur	—
MnO	—	—	—	—
Cl	Spur	Spur	Spur	—
SO_3	0.295	5,421	0,076	0,219
Alkalien	0,236	14,008	0,236	—
H_2O bei 120° C. . .	0,29	25,185	0,29	—
Glühverlust	0,464	—	—	0,464
Summa . .	100,684	100,243	1,365	99.319
			100,684 Proc.	

II. *Weifser Sandstein von Alt-Warthau.*

Bestandtheile	Gesammt-analyse	Analyse des in HCl löslichen Bestandtheiles, berechnet auf das Gewicht des gelösten	Analyse des in HCl löslichen Bestandtheiles, berechnet auf das Gesammtgewicht	Rückstand
	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.
unlösliche SiO_2	98.206	—	—	98,206
lösliche SiO_2	0,257	4.417	0.257	—
Al_2O_3	0,365	—	—	0,365
Fe_2O_3	0.272	14.75	0,086	0,186
FeO	0,045	2,92	0.017	0,028
MgO	0,102	16,102	0.093	—
CaO	0.22	2,409	0,014	0.206
MnO	—	—	—	—
CO_2	0.009	1,606	0,009	—
P_2O_5	—	—	—	—
Alkalien	0,068	11,887	0.068	—
Cl	0.132	22,747	0.132	—
SO_3	0,299	22,056	0.128	0.171
H_2O bei 120° C.	0,11	2.497	0,11	—
Glühverlust	0,472	—	—	0,472
Summa	100,557	101,391	0.914	99,443

(0.914 + 99,443 =) 100,557 Proc.

III. *Graugelber Sandstein von Alt-Warthau.*

Bestandtheile	Gesammt-analyse	Analyse des in HCl löslichen Bestandtheiles, berechnet auf das Gewicht des gelösten	Analyse des in HCl löslichen Bestandtheiles, berechnet auf das Gesammtgewicht	Rückstand
	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.
unlösliche SiO_2	94,07	—	—	94,07
lösliche SiO_2	0,17	32.102	0,17	—
Al_2O_3	2,29	—	—	2.29
Fe_2O_3	—	—	—	—
FeO	0,13	15,374	0,085	0,045
MgO	0,223	5,096	0,027	0,196
CaO	0,38	2,547	0.013	0,25
MnO	—	—	—	—
CO_2	0,01	2,003	0,01	—
P_2O_5	—	—	—	—
Alkalien	0,042	8,051	0.043	—
Cl	—	—	—	—
SO_3	0,524	13,559	0,072	0.452
H_2O bei 120° C.	0,107	20,408	0,107	—
Glühverlust	0,8	—	0,8	—
Summa	98,746	99.14	0.527	98.219

(0.527 + 98.219 =) 98.746 Proc.

IV. *Heuscheuer Sandstein von Cudowa.*

Bestandtheile	Gesammt-analyse	Analyse des in HCl löslichen Bestandtheiles, berechnet auf das Gewicht des gelösten	Analyse des in HCl löslichen Bestandtheiles, berechnet auf das Gesammt-gewicht	Rückstand
	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.
unlösliche SiO_2 . . .	98,302	—	—	98,302
lösliche SiO_2	0,108	20,632	0,108	—
Al_2O_3	0,419	—	—	0,419
Fe_2O_3	0,266	16,235	0,085	0,183
FeO	0,048	3,607	0,019	0,029
MgO	0,03	5,555	0,029	—
CaO	0,112	14,195	0,074	0,038
CO_2	0,058	11,041	0,058	—
P_2O_5	Spur	Spur	Spur	—
MnO	—	—	—	—
Cl	Spur	Spur	Spur	—
SO_3	0,246	26,746	0,19	0,056
Alkalien	—	—	—	—
H_2O bei 120° C. . .	0,096	2,863	0,096	—
Glühverlust	0,408	—	—	0,408
Summa . .	100,093	100,874	0,659	99,334

100.093 Proc.

V. *Weifser Sandstein von Rackwitz.*

Bestandtheile	Gesammt-analyse	Analyse des in HCl löslichen Bestandtheiles, berechnet auf das Gewicht des gelösten	Analyse des in HCl löslichen Bestandtheiles, berechnet auf das Gesammt-gewicht	Rückstand
	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.
unlösliche SiO_2 . . .	96,94	—	—	96,94
lösliche SiO_2	—	—	—	—
Al_2O_3	1,256	—	—	1,256
Fe_2O_3	0.437	17,251	0,437	—
FeO	0,059	2,694	0,011	0,048
MgO	Spur	Spur	Spur	—
CaO	0.048	8,31	0,04	0,008
MnO	—	—	—	—
CO_2	0,028	6.09	0,028	—
P_2O_5	Spur	Spur	Spur	—
Cl	Spur	Spur	Spur	—
Alkalien	—	—	—	—
SO_3	0.697	58,172	0.303	0,394
H_2O bei 120° C. . .	0,06	8,157	0.06	—
Glühverlust	0,62	—	—	0.62
Summa . .	100,145	100.674	0,879	99,52

100,145 Proc.

VI. *Heller Sandstein von Cotta.*

Bestandtheile	Gesammt-analyse	Analyse des in HCl löslichen Bestandtheiles, berechnet auf das Gewicht des gelösten	Analyse des in HCl löslichen Bestandtheiles, berechnet auf das Gesammtgewicht	Rückstand
	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.
unlösliche SiO_2 . . .	92,447	—	—	92,447
lösliche SiO_2	0,221	6,565	0,221	—
Al_2O_3	3,544	—	—	3,544
Fe_2O_3	0,338	16,015	0,34	—
FeO	0,115	8,008	0,114	—
MgO	0,473	2,535	0,07	0,403
CaO	0,576	Spur	Spur	0,576
MnO	—	—	—	—
CO_2	Spur	Spur	Spur	—
P_2O_5	0,016	0,671	0,016	—
Cl	—	—	—	—
Alkalien	—	—	—	—
SO_3	0,326	12,684	0,312	0,014
H_2O bei 120° C. . .	0,407	53,21	1,559	—
Glühverlust	1,152			—
Summa . .	99,615	98,688	2,632	96,984

99,615 Proc.

VII. *Gelber Sandstein von Cotta.*

Bestandtheile	Gesammt-analyse	Analyse des in HCl löslichen Bestandtheiles, berechnet auf das Gewicht des gelösten	Analyse des in HCl löslichen Bestandtheiles, berechnet auf das Gesammtgewicht	Rückstand
	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.
unlösliche SiO_2 . . .	91,09	—	—	91,09
lösliche SiO_2	—	—	—	—
Al_2O_3	4,494	—	—	4,494
Fe_2O_3	1,056	45,357	1,059	—
FeO	0,152	7,689	0,16	—
MgO	0,209	1,924	0,044	0,165
CaO	0,234	3,596	0,083	0,151
MnO	—	—	—	—
CO_2	0,066	2,877	0,066	—
P_2O_5	0,149	6,475	0,149	—
Cl	Spur	Spur	Spur	—
Alkalien	—	—	—	—
SO_3	0,189	4,316	0,103	0,086
H_2O bei 120° C. . .	0,475	28,637	1,859	—
Glühverlust	1,384			—
Summa . .	99,498	100,871	3,523	95,986

99,498 Proc.

VIII. *Grauer Sandstein von Postelwitz.*

Bestandtheile	Gesammt-analyse	Analyse des in HCl löslichen Bestandtheiles, berechnet auf das Gewicht des gelösten	Analyse des in HCl löslichen Bestandtheiles, berechnet auf das Gesammtgewicht	Rückstand
	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.
unlösliche SiO_2 . . .	97.006	—	—	97,006
lösliche SiO_2	—	—	—	—
Al_2O_3	0.804	—	—	0,804
Fe_2O_3	0,998	42.393	0,26	0,738
FeO	0.073	3,475	0,021	0,052
MgO	0,016	3,643	0,016	—
CaO	0,513	10,118	0.042	0,471
MnO	Spur	Spur	Spur	—
CO_2	0.034	8,09	0,034	—
P_2O_5	Spur	Spur	Spur	—
Cl	Spur	Spur	Spur	—
Alkalien	0.082	20,569	0,082	—
SO_3	0,13	Spur	Spur	0,13
H_2O bei 120° C. . .	0.085	} 11,054	} 0,36	—
Glühverlust	0,285			—
Summa . .	100,026	99,342	0.815	99,201

100.026 Proc.

IX. *Grüner Sandstein von Baierfeld.*

Bestandtheile	Gesammt-analyse	Analyse des in HCl löslichen Bestandtheiles, berechnet auf das Gewicht des gelösten	Analyse des in HCl löslichen Bestandtheiles, berechnet auf das Gesammtgewicht	Rückstand
	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.
unlösliche SiO_2 . . .	73,203	—	—	73,203
lösliche SiO_2	5,988	26,622	5,988	—
Al_2O_3	13,208	11,427	1,48	11,888
Fe_2O_3	0,076	0,666	0,076	—
FeO	1,665	13,927	1.595	0,07
MgO	1,233	5,51	0,652	0,581
CaO	0,742	0,441	0,052	0.69
MnO	0,36	3.705	0,4	—
CO_2	0,042	0,352	0.042	—
P_2O_5	0,067	0,569	0.067	—
Alkalien	—	—	—	—
Cl	Spur	Spur	Spur	—
SO_2	0,58	1,213	0,143	0,437
H_2O bei 120° C. . .	1,279	34,396	1,279	—
Glühverlust	2,04	—	—	2,04
Summa . .	100,483	98,828	11,774	88,709

100,483 Proc.

X. *Rother Sandstein von Dornberg.*

Bestandtheile	Gesammt-analyse	Analyse des in HCl löslichen Bestandtheiles, berechnet auf das Gewicht des gelösten	Analyse des in HCl löslichen Bestandtheiles, berechnet auf das Gesammt-gewicht	Rückstand
	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.
unlösliche SiO_2	80.947	—	—	80.947
lösliche SiO_2	—	—	—	—
Al_2O_3	4,013	1,72	0,838	3,175
Fe_2O_3	4.815	28,454	1,35	3,465
FeO	1,235	9,812	0,465	1,17
MgO	2,215	Spur	Spur	2,215
CaO	0,267	5,78	0,257	0,01
CO_2	0,206	4,32	0,206	—
P_2O_5	0,351	6,807	0,351	—
MnO	—	—	—	—
Cl	0,033	0,766	0,033	—
SO_3	0,491	3,246	0,155	0,346
Alkalien	2,504	19,002	1,15	1,354
H_2O bei 120° C.	0,376	20,054	0,376	—
Glühverlust	1,455	—	—	1,455
Summa	98,908	99.961	5,181	93,727

98,908 Proc.

XI. *Rother Sandstein von Annweiler.*

Bestandtheile	Gesammt-analyse	Analyse des in HCl löslichen Bestandtheiles, berechnet auf das Gewicht des gelösten	Analyse des in HCl löslichen Bestandtheiles, berechnet auf das Gesammt-gewicht	Rückstand
	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.
unlösliche SiO_2	87,22	—	—	87,22
lösliche SiO_2	0,188	5,551	0,188	—
Al_2O_3	8,386	33,953	1,374	7.012
Fe_2O_3	0,005	0,217	0,005	—
FeO	0,74	15,809	0,639	0,101
MgO	—	—	—	—
CaO	0,705	19,656	0,71	—
MnO	Spur	Spur	Spur	—
CO_2	0,62	15,337	0,62	—
P_2O_5	0,164	4.058	0,164	—
Alkalien	—	—	—	—
Cl	—	—	—	—
SO_3	0,12	3,173	1,119	—
H_2O bei 120° C.	0,26	2,21	0,26	—
Glühverlust	1,25	—	—	1,25
Summa	99,658	99.964	4,079	95,583

99,658 Proc.

Aus den vorstehenden Analysen ersieht man die chemische Zusammensetzung des Gesammtsteins, seines in Salzsäure löslichen Bestandtheiles und des Rückstandes. Bestimmte Gesetze für die Wetterbeständigkeit lassen sich nach den Analysen allein aber nicht aufbauen: es müssen mit denselben auch die praktischen Erfahrungen verglichen werden, die mit den betreffenden Steinen gemacht worden sind. So ist z. B. der gelbe *Rackwitzer* Sandstein, aus dem ein Theil der Technischen Hochschule in Charlottenburg aufgebaut ist, an vielen Stellen auf der Oberfläche ganz verwittert und es lösen sich Schichten wie Papier von dem Steine ab. Worin ist nun die Ursache für diese Erscheinung zu suchen? Betrachten wir die chemische Analyse, so fällt es sogleich auf, dafs in dem Stein viel Schwefelsäure und Thonerde vorhanden sind. Trafs und Mörtel, welche beim Zusammenfügen der Steine zwischen die Fugen gegossen worden sind, enthalten aber eine beträchtliche Menge, bis zu 4 Proc., Alkalien. Der poröse Stein saugt das alkalihaltige Wasser in sich auf und die Alkalien verbinden sich mit der Schwefelsäure des Steines, die an Eisen gebunden ist, bei der Auslaugung aber zum Theil frei wird, zu Kalium- und Natriumsulfat, die ihrerseits die Thonerde des Bindemittels heftig angreifen, wodurch das Abbröckeln der Oberfläche bewirkt wird. Es ist derselbe Prozefs, der bei der *Brard*'schen Probe vor sich geht, denn das krystallisirende Glaubersalz sprengt nicht den Stein, sondern es zerstört die Thonerde desselben. Hieraus ersieht man also, dafs es auch nothwendig ist, beim Bau einen Trafs oder Mörtel anzuwenden, der dem Bindemittel des Sandsteins nicht gefährlich wird.

Auf diese Weise wird man dazu gelangen, aus der chemischen Zusammensetzung des Steines auf seine Beständigkeit Schlüsse zu ziehen und auf dieselben bestimmende Gesetze aufzubauen.

Den Herren Professoren Dr. *Hirschwaldt*, Dr. *Rüdorff* und *H. Koch*, sowie den Herren Dr. *von Knorre* und Dr. *A. Müller* sage ich für die mir gewährte Hilfe meinen besten Dank, ebenso auch den Hoflieferanten Herren *P. Wimmel und Co.* für das mir bereitwilligst zur Verfügung gestellte Material zur Analyse.

Zur Technologie des Glases.

Im *Journal of the society of arts* bespricht Dr. *Guido Salviati* die *Geschichte der venetianischen Glasindustrie* von ihren ersten Anfängen bis in die allerletzte Zeit. Das Venetianer Glas wird bekanntlich nicht in Venedig, sondern auf der Insel Murano, etwa eine halbe Meile von dieser Stadt entfernt, hergestellt. Der vorzügliche weifse Quarzsand, welcher in grofser Menge auf Murano zu finden ist, hat die Entwickelung der dortigen Glasindustrie in hohem Mafse begünstigt. Anfangs wurden

in Murano nur Gebrauchsgegenstände gewöhnlicher Art hergestellt. Aus dieser Periode der ersten Anfänge hatte sich die Industrie im 13. Jahrhundert schon so weit entwickelt, dafs im J. 1223 die Dogen und Senatoren von Venedig den Auftrag gaben, die Namen der bedeutendsten Maestri[1] in öffentliche Listen einzutragen, als die Namen von Leuten, die hohe Achtung verdienen.

In den darauffolgenden Jahrhunderten stieg diese Achtung so weit, dafs die Künstler von Murano an europäischen Höfen gastlich empfangen, und dafs der venetianische Adel es nicht unter seiner Würde hielt, sich mit Kindern der muranesischen Maestri zu verheirathen, wobei die aus der Ehe entsprossenen Kinder alle Vorrechte der Nobili genossen. Mit dem Niedergange der Macht Venedigs ging auch der Verfall der Glasindustrie von Murano Hand in Hand. Im 17. Jahrhundert war das Verständnifs für Form und Farbe verloren; schwerfällige, ungestalt und auffallend bemalte Vasen gingen damals in den Handel; auch Wiederbelebungsversuche der alten Kunstfertigkeit durch *Guiseppe Briasi* im J. 1700 hatten wenig Erfolg. Es war erst dem Rechtsgelehrten Dr. *Salviati*[2] gelungen, durch Studium alter muranesischer Aufschreibungen, durch Herstellung des alten goldigen, silbernen und farbigen Schmelzes zunächst die Mosaiktechnik wieder zu beleben und dadurch den Anstofs zu geben zur neuen Entfaltung venetianischer Kunst.

Er wurde in diesen Bestrebungen durch *N. Shaw*, *W. Cooke*, *G. Scott*, ferner *Clayton* und *Bell* unterstützt. Die Schwierigkeit, welche mit der Schulung der Glasbläser, deren Hände nur mehr an die schwerfälligen und plumpen Formen der letzten Decennien gewöhnt waren, verbunden war, wird jeder begreifen, der nur einigen Einblick in die Technik der Glasbläserei besitzt. Der Name „Venetianer Glas“ umfafst nicht nur Vasen und Becher und verzierte Gegenstände, sondern auch Armleuchter, Spiegel, Tafelglas, Butzenscheiben zu Fenstern u. s. w., in welchen Venedig einen Namen hatte. Die verschiedenen Gattungen Glas werden mit besonderen Namen bezeichnet: „ritorto“ ein verschiedenfarbiger Streifen auf hellem Grunde; „fiamma“ eine Mischung von mehreren, verschiedenen Farben, die ihrer flammenartigen Erscheinung halber so benannt wird; das „reticello“, welches ein köstliches Spitzenmuster darstellt; das „aventurin“ mit metallischem Glanze; das „festoncino“ mit fadenartigem Aussehen; das „Calcedon“, dem milchweifsen Quarz ähnlich, u. s. w.

Die von den Arbeitern verwendeten Werkzeuge sind einfach: eine hohle, lange Eisenröhre zum Blasen, eine Schere, einige Mefsinstrumente und ein Prägestempel mit Matrize, die die Form einer Erdbeere besitzt, sind alle Instrumente, welche zur Herstellung der complicirtesten Glaswaren dienen.

---

[1] Der geschicktesten Glasbläser.
[2] Dem Vater des Verfassers.

Die Glasgegenstände werden zunächst in der üblichen Weise geblasen und geformt, und wenn dieselben in ihrer Hauptgestalt fertig sind, dem Maestro übergeben, der mit grofser Geschicklichkeit die Verzierungen daran anbringt. Die Mannigfaltigkeit derselben ist erstaunlich; Schlangen, Drachen, Blumen, Blätter, Handhaben u. s. w., nichts ist dem Maestro zu complicirt oder zu schwierig. Einige Vasen erfordern die Aufmerksamkeit von vier Künstlern gleichzeitig und oft eine zweistündige Arbeit, während welcher dieselben 30- bis 40mal ununterbrochen in den Ofen eingeführt und daraus wieder herausgezogen werden.

Zur Herstellung von „reticello“, „ritorto“, „filigran“ u. s. w. wird das Material in besonderer Weise vorbereitet, was oft 3 Tage beanspruchen kann. Die farbigen Glasstreifen werden auf eine Schaufel gelegt und mit Krystall bedeckt. Auf einem, am Ende der Pfeife sitzenden Glasstück wird das so erhaltene farbige Glas zu einem Cylinder (Canna) aufgerollt, der zum Schutze noch mit Krystall überfangen und durch Rollen und Blasen fertiggestellt wird. Von diesem Glase wird ein Stück abgenommen und auf Krüge, Vasen u. s. w. verarbeitet. Durch Drehen und Verziehen der Masse während des Blasens erhält man spiralförmig gewundene Streifen.

Die Flamme wird folgendermafsen präparirt: Auf eine hohle, gerollte Masse werden Streifen von farbigem Glase gelegt und spiralförmig aufgewunden. Man erhitzt und überführt es, während es im Ofen, und ehe die Verschmelzung sehr weit vorgeschritten ist, mit einem scharfkantigen Stück Eisen mehrere Male, so dafs Wellen gebildet werden.

Die Herstellung von Aventurin, welches als Verzierung vielfach Verwendung findet, ist in Venedig nur einigen Maestri bekannt, und soll sehr schwierig sein. Der Name ist nach *Salviati* von Aventurina in der Bedeutung „Wagstück“ abgeleitet, wegen der Schwierigkeit seiner Herstellung.

Beim Eintritt der Künstler wird denselben zugestanden, dafs sie eine bestimmte Zeit des Tages auf Studien verwenden dürfen, wobei sie bestrebt sind, neue Formen und Farben zu schaffen. Sie arbeiten gemeinsam in bewunderungswürdiger Eintracht. Einer springt dem anderen bei in der Entwickelung und Vervollkommnung neuer Ideen und alle erwarten mit Aengstlichkeit den Zeitpunkt der Vollendung einer neuen Vase. Eifersucht ist den Glaskünstlern von Murano fremd; schlimme Worte werden nie ausgetauscht und bei der Arbeit sind sie glücklicher als an Feiertagen. Ende Juli oder August werden die Oefen wegen der grofsen Hitze für einige Zeit gelöscht. Einem traurigen Schicksale gehen die Glaskünstler von Murano leider meistens entgegen, und das ist die Erblindung, die sich bei vielen im 40. oder 50. Lebensjahre einstellt, eine Folge der übermäfsigen Arbeit bei blendendem Feuer. Sie leben mäfsig, verdienen viel und haben meist bis

zur beginnenden Arbeitsunfähigkeit genug erspart, um bequem auskommen zu können. —

Ueber *das Zerspringen der Lampencylinder* sprach Direktor *Fischer* in der *Polytechnischen Gesellschaft* zu Berlin. Es ist eine bekannte Thatsache, dafs Cylinder nach dem Verlöschen der Lampe manchmal plötzlich, scheinbar ohne Ursache, mit lautem Knall zerspringen. Solche Cylinder sind nach *Fischer* entweder durch ungleiche Wandstärke, durch mangelhafte Kühlung oder durch unpassende Zusammensetzung von vornherein gegen Temperaturwechsel sehr empfindlich, oder es wurden Spannungen im Glase hervorgebracht durch ungleichmäfsige Erhitzung oder Abkühlung derselben. In einer auf den Vortrag folgenden Discussion theilte Regierungsrath *B.* mit, dafs von gewöhnlichen Lampencylindern oft 6 bis 7 Stück hinter einander sprangen, dafs er jetzt 2 Sorten in Gebrauch habe, die eine zu 50, die andere zu 75 Pfg., die erstere aus Milchglas, die zweite matt geschliffen, welche sich beide seit einem halben Jahre bewährt haben. Die Güte der Arbeit und des Glases sind entscheidend. Auch auf Leuchtthürmen, wo Cylinder bis zu 5 Zoll Durchmesser vorkommen, hat man Erfahrungen gemacht, die dafür sprechen. Die schönst gearbeiteten Cylinder, aus der gewöhnlichen deutschen Masse (?) hergestellt, sehr gut gearbeitet und gekühlt, sogar oben und unten abgeschliffen, sind doch stets leicht gesprungen. Die Erfahrung hat gelehrt, dafs ein richtig gewählter Zusatz von Bleisuperoxyd die Gefahr des Springens auf $^1/_3$ bis $^1/_4$ vermindert hat. Seitdem Bleikrystall für Cylinder auf Leuchtthürmen verwendet wird, hat das Springen derselben nach dem Löschen der Lampen aufgehört. Die Cylinder werden, wenn die Lampen gelöscht sind, mit einem Tuche umwickelt stehen gelassen, bis sie kalt sind (*Veitmeyer*).

Eine noch zu wenig berücksichtigte Ursache des Springens von Lampencylindern ist jedenfalls in dem Wassergehalte der Oberfläche des Glases zu suchen.[3] Referent sah 6 Cylinder derselben Sorte beim Anwärmen hinter einander springen; die Cylinder waren gleichmäfsig gearbeitet und dünn in der Wandung; sie stammten aus einer Fabrik, in welcher für gute Kühlung gesorgt wird. Hier ist wohl der Wassergehalt der Oberfläche die Ursache des Springens. Eine Glasröhre, in welcher längere Zeit feuchte Substanzen auf höhere Temperatur unter Druck erhitzt worden waren, sprang bei raschem Erhitzen sofort in kleine Splitter, während die gleiche Sorte — unbenützt — bei gleicher Erhitzung intact blieb. Wurde die Röhre langsamer erwärmt, so zeigten sich zahlreiche Risse an der Innenseite der Röhre, die jedoch kaum $0^{mm},10$ tief in die Glasmasse eindrangen; bei noch langsamerem, allmählich bis zur Rothgluth gesteigertem Erwärmen konnte man die interessante Erscheinung des Auftretens von äufserst dünnen Gas-

---

3 Vgl. 1889 **273** 42.

bläschen der verschiedensten Gröfse auf der Innenwandung der Röhre bemerken, ein sicherer Beweis, dafs die Feuchtigkeit bis zu einer gewissen Tiefe in die Oberfläche des Glases eingedrungen war.

Da besonders die alkalireichen Gläser der Gefahr ausgesetzt sind, beim Liegen an der Luft Wasser anzuziehen, so dürfte sich ein Glassatz, der der Normalformel nahe kommt, für die Herstellung von Lampencylindern empfehlen. Natron dürfte sich besser eignen als Kali, der Kalk könnte theilweise durch Zink- oder Bleioxyd ersetzt werden. aufserdem dürfte ein Zusatz von 2 bis 3 Proc. Thonerde in Form von Kaolin u. s. w. sich als vortheilhaft erweisen. Es wäre sehr zu wünschen, dafs Versuche in dieser Richtung angestellt und die Resultate derselben gelegentlich publicirt würden.

Um dem Uebelstande abzuhelfen, der bei Anwendung von Kühlöfen älterer Construction für die Erzeugung von optischem Glase dadurch veranlafst wird, dafs durch zu schnelle Kühlung Spannungen im Glase eintreten, welche die Gläser für grofse Fernrohrobjective u. s. w. unbrauchbar machen, haben *Schott und Genossen* in Jena schon seit längerer Zeit an der Ausführung einer neuen Kühlmethode gearbeitet (vgl. 1889 **273** 129). Die Vorarbeiten dafür haben Veranlassung gegeben, *den Einflufs der Spannung auf das optische Verhalten der Gläser* zu untersuchen.[4] Die wichtigsten Ergebnisse sind folgende:

1) Jedes Glas ist gespannt, d. h. die kleinsten Theilchen im Innern befinden sich in einem Zustande der Dehnung bezieh. Pressung, wenn der Uebergang aus dem erweichten in den festen Zustand nicht sehr langsam vor sich geht. 2) Der Brechungsexponent ein und desselben Glasstückes ist um so niedriger, je schneller der Kühlprozefs verläuft: der Unterschied kann mehrere Einheiten der dritten Decimale betragen. 3) Zeigt eine Linse oder kreisrunde Scheibe bei sorgfältiger Untersuchung im polarisirten Lichte während einer vollständigen Drehung um ihre optische Achse ein regelmäfsiges, in keiner Stellung verzerrtes schwarzes Kreuz, so ist die Spannung als eine regelmäfsige anzusehen. Durch die symmetrische Anordnung zur Achse ist sie ohne nachtheiligen Einflufs auf die Beschaffenheit des Bildes. 4) Zeigt eine Linse oder kreisrunde Scheibe bei der Untersuchung im polarisirten Lichte während der Drehung um ihre Achse in einer oder in mehreren Stellungen ein verschobenes schwarzes Kreuz oder eine sonstige verzerrte Figur, so ist die Spannung unregelmäfsig, was denselben Einflufs ausübt, wie wenn das Glas an verschiedenen Stellen der Linse ein verschiedenes Brechungsvermögen hätte. Derartige Gläser sollten für etwas gröfsere Objective überhaupt nicht verwendet werden.

Die Abhandlung enthält noch die Beschreibung einer Vorrichtung von *Mach*, um planparallele Platten und Positivlinsen auf Spannungserscheinungen zu prüfen.

[4] *Zeitschrift für Instrumentenkunde*, 1890 Heft 2 * S. 41.

Einige Versuche, welche behufs Gröfsenberechnung eines Oberlichtes in der photometrischen Anstalt von *Fr. Siemens und Co.* in Berlin mit *Glassorten zur Prüfung ihrer Lichtdurchlässigkeit* angestellt wurden, ergaben folgende Resultate, die zwar keine grofse Genauigkeit, aber doch praktischen Werth besitzen (vgl. 1889 **274** 45):

1) Einfaches mattes Glas undurchsichtig, nur Licht durchlassend, ergab einen Verlust an Licht von 27 Proc.

2) Einfaches Kathedralglas von etwas grünlicher Färbung $12^2/_3$ Proc. Verlust.

3) Einfaches Kathedralglas von weifser Färbung $12^2/_3$ Proc. Verlust.

4) Einfaches weifses rheinisches Doppelglas $10^1/_3$ Proc. Verlust.

5) Einfaches dünnes Spiegelglas 10 Proc. Verlust.

6) Die unter 4) und 5) genannten, rheinisches Doppelglas und dünnes Spiegelglas zusammen, in 6^{cm} Entfernung in einen Rahmen gespannt, ergaben 21 Proc. Verlust.

7) Kathedral- und rheinisches Doppelglas zusammen in einem Rahmen in etwa 6^{cm} Entfernung von einander, ergaben einen Verlust von 23 Proc.

8) Eine matte Glasscheibe mit gemaltem Stern, zusammen mit einer weifsen Dachscheibe, letztere bestaubt, beide aus dem Oberlicht eines in Benutzung befindlichen Saales. Die Scheiben, in einer Entfernung von $1^m,6$ von einander, ergaben einen Verlust von etwa 60 Proc.

9) Eine neue, nicht bestaubte, matte Glasscheibe ohne Stern zusammen mit der bestaubten, weifsen Glasscheibe des vorigen Versuches, Entfernung der Scheiben von einander $1^m,6$, ergaben einen Verlust von 40 Proc.

Dr. *A. Jolles* hielt in der *Wiener chemisch-physikalischen Gesellschaft* einen Vortrag über die *Ursache des Irisirens von Tafelglas.*[5] Alle irisirenden Glasplatten zeigen die Eigenschaft des Farbenspiels nur an einer Flächenseite. Die Untersuchung ergab, dafs diese Seite mit einem Netz mikroskopisch feiner Krystallnadeln behaftet war. Ein Theil dieser Krystalle (lange, baumförmig verzweigte Nadeln) war in Wasser vollständig und leicht löslich und bestand, wie später die Untersuchung zeigte, aus kohlensaurem Natron; ein anderer Theil war, weil in das Glas eingeschmolzen, nicht vollständig löslich und hatte die Form dicker Prismen mit keilförmigen, abgestumpften Enden. Durch Analyse des Spülwassers konnte man Natron, Schwefelsäure und Kohlensäure nachweisen. Der irisirende Ueberzug selbst konnte durch das Wegwaschen der Krystalle nicht beseitigt werden; er verschwindet nicht durch Kochen mit Salzsäure, geht aber, mit 7proc. Natronlauge gekocht, in kurzer Zeit in Lösung.

Kalk konnte in der salzsauren Lösung nicht nachgewiesen werden. Der Ueberzug besteht demnach höchst wahrscheinlich aus amorpher Kieselsäure.

Der Vortragende gibt über deren Entstehung folgende Erklärung: Das Irisiren tritt einseitig auf; im Streckofen wird das Glas einseitig von Flammen umspült. Im Streckofen ist die Ursache des Irisirens zu suchen. Die schwefelige Säure der Feuergase wirkt nach langjährigen Erfahrungen der Glasfabrikanten schädlich auf das Glas ein (vgl. *O. Hirsch* 1887 **264** 503), sie macht dasselbe oberflächlich matt. Die schwefelige

[5] Die Arbeit wurde in Gemeinschaft mit *F. Wallenstein* publicirt.

Säure ist im Stande, bei Gegenwart von Sauerstoff unter Umständen Kochsalz zu zersetzen, die Kieselsäure vermag dies selbst bei Weifsgluth nicht. Ersterer Prozefs vollzieht sich am besten bei etwa 400° C. Die Kieselsäure ist bei 400 bis 500° C. eine schwache Säure, um so leichter wird sie bei dieser Temperatur durch Einwirkung der schwefeligen Säure bei Gegenwart von Sauerstoff ausgetrieben unter Bildung von Natriumsulfat, welches das Glas oberflächlich überzieht (Sulfat ist im Glase schwer löslich und wird als Galle von diesem ausgeschieden). Das Tafelglas durchwandert den ganzen Ofen; relativ kühle Stellen wechseln mit heifsen, oxydirende Gase wechseln mit reducirenden. Wir können annehmen, dafs in der gröfsten Hitze, während welcher das Glas sich auf der Streckplatte befindet, unter dem Einflusse reducirender Gase das gebildete Natriumsulfat lösend auf die darunter befindliche Schichte Kieselsäure wirkt. Es wird dann aus der Haut von Natriumsulfat eine Haut von Wasserglas entstehen. Im Kühlofen bleibt dieselbe erhalten. Auf das kalte Glas können die Atmosphärilien nachträglich unter Bildung von Natriumsulfat, Carbonat und amorpher Kieselsäure wirken.

Im Anschlusse an die Broschüre von Dr. *W. Schultze*[6]: „*Warum Bier nicht aus Gläsern getrunken werden soll*“, bespricht Referent *die Löslichkeit von Glassubstanz in sauren und neutralen Flüssigkeiten.*[7] *Schultze* bestimmt u. a. die Gewichtsabnahme von Gläsern, welche er in Lagerbier gebracht und 15 Tage in demselben belassen hat. Aus dieser Gewichtsabnahme und aus der Analyse der Biergläser bestimmt derselbe die Menge von Bleioxyd, welche bei 5 Minuten langem Verweilen des Bieres im Glase aus diesem vom Biere aufgenommen wird. Eine derartige Berechnung läfst sich nur anstellen unter der Voraussetzung, dafs das Glas auf seiner Oberfläche gleichmäfsig, im Verhältnifs seiner procentischen Zusammensetzung, gelöst werde, eine Voraussetzung, die durchaus falsch ist.

Führen wir zunächst die Versuche von *H. Schwarz* über die Löslichkeit von Glas in verdünnter Salzsäure an (*Glasstudien*, Verhandlungen des *Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes*, Berlin 1887, vgl. 1888 Bd. 267 S. 223, ferner *Mylius*, 1889 Bd. 270 S. 85). Die Glasproben wurden so fein zerrieben, dafs sie die feinste Müllergaze passirten. 5g des so erhaltenen Glaspulvers wurde mit 50cc HCl von 10 Proc. 24 Stunden lang bei 10° C. digerirt; 45cc wurden abfiltrirt, verdampft, der Rückstand wurde gewogen und analysirt. Das Glas Nr. I, ein reines Blei-Kaliglas von der Normalformel K_2O, PbO, $6SiO_2$ hatte folgende Zusammensetzung:

Kieselsäure	= 53,3	Proc.
Bleioxyd	= 32,7	„
Kali	= 13,8	„

Von 1g Glas gingen in Lösung:

Bleioxyd . . .	0g,0003
Eisenoxyd . . .	0g,0010
Kali	0g,0022
	0g,0035 = 0,35 Proc. gelösten Glases

[6] Vgl. 1890 276 277.

[7] *Wochenschrift für Brauerei*, 1890 S. 530.

Das Glas Nr. IV. ein reines Kali-Kalkglas von der Zusammensetzung:

70,7	Proc.	Kali
10,8	„	Kalk
18,3	„	Kali

gab ebenso wenig an Salzsäure ab wie das vorhergehende Glas. Von 1g Glas gingen in Lösung:

Kieselsäure . . .	0g,00022
Kalk	0g,00132
Kali	0g,00112
Eisenoxyd	0g,00066
	0g,00332 = 0,33 Proc.

Glas Nr. VII, ein Blei-Kalk-Kali-Natronglas von der Formel $PbCaK_2Na_2Si_{12}O_{28}$ und der Zusammensetzung:

Kieselsäure . . .	62g,5
Bleioxyd	19g,2
Kalk	4g,8
Kali	8g,6
Natron	5g,3

gab für 1g an HCl ab:

Kieselsäure . . .	0g,00034
Bleioxyd	0g,00049
Kali	0g,00022
Eisenoxyd	0g,00055
Kali-Natron . . .	0g,00140
	0g,00299 = 0,299 Proc.

Auch Gläser von der Formel $5SiO_2$, $R''O$, R'_2O liefsen bei dieser Behandlung nur 1 bis 1,5 Proc. in Lösung gehen. Gegen Wasser verhält sich die Glassubstanz analog. *Mylius* bringt Gläser von bestimmter Zusammensetzung durch Zerklopfen und Sieben auf gleiche Korngröfse. 18 bis 20g dieser Glaskörnchen mit einer Gesammtoberfläche von annähernd 760qc wurden in einem Platinkolben 5 Stunden lang mit 70cc Wasser gekocht und in 60cc das Gelöste bestimmt. Aus dem Glase $6SiO_2$ $1^1/_4K_2O$ $^3/_4CaO$ nahm das Wasser auf: 5mg,4 Kieselsäure und 26mg,7 Kali aus dem Glase $6SiO_2$ $1^1/_4Na_2O$ $^3/_4CaO$ aber: 5g Kieselsäure und 11,5 Natron, ferner aus dem Normalglase $6SiO_2$, Na_2O, CaO : 3,2 Kieselsäure und 4,2 Natron. Man vergleiche ferner die Arbeit von *Mylius* (1889 **273** 132).

Aus diesen und ähnlichen Beispielen geht hervor, dafs *Glas durch neutrale und saure Flüssigkeiten durchaus nicht im Verhältnifs seiner procentischen Zusammensetzung gelöst wird*, dafs vielmehr Alkalien und alkalische Silicate in Lösung gehen, während saure Silicate und freie Kieselsäure als schützende Schicht zurückbleiben, welche das Glas vor der weiteren Einwirkung des Lösungsmittels bewahren.

Wie dünn aber die Oberflächenschicht eines gut zusammengesetzten Glases ist, in welche chemische Agentien eindringen können, bis ihnen durch die Natur des Glases Halt geboten wird, geht wieder aus den Versuchen von *H. Schwarz* hervor. Trotz der feinen Zertheilung des Glases blieben 99,7 Proc. desselben nach der Behandlung mit Salzsäure ungelöst zurück: die Dicke der Oberflächenschicht, in welche die Säure eingedrungen ist, kann also nur einen kleinen Bruchtheil ($^1/_{50}$ oder $^1/_{100}$) des Durchmessers der einzelnen Theilchen betragen. Wäre die Glasschicht, in welche die Flüssigkeit durch Zersetzung des Glases eindringen kann, nicht so aufserordentlich dünn, so würden unsere in

Glasflaschen aufbewahrten Reagentien für die qualitative und quantitative Analyse nur zu bald verunreinigt und somit unbrauchbar werden. Die Flaschen selbst müfsten trübe und undurchsichtig werden. Dafs dies für gewöhnlich nicht der Fall ist, lehrt die tägliche Erfahrung.

Schlechter zusammengesetzte Gläser setzen allerdings der zersetzenden Wirkung von Wasser u. s. w. keinen so grofsen Widerstand entgegen. Nach ***R. Weber*** erweisen sich thonerdefreie oder -arme Gläser im Gebrauch und bei der Prüfung mit Salzsäuredampf als gut, wenn ihre Zusammensetzung dem Verhältnifs R_2O, CaO, $6\,SiO_2$ entspricht, wenn sie also auf 2 Mol. Base, 6 Mol. Kieselsäure und Kalk und Natron zu gleichen Molekülen enthalten. Die Menge der Kieselsäure kann ohne Beeinträchtigung der Eigenschaften nur dann von 6 auf 5 und beim Spiegelglase selbst auf 4,75 Mol. für 2 Mol. Base sinken, wenn gleichzeitig das Verhältnifs von Kalk zu Natron sich so ändert, dafs gleichzeitig 6 Mol. Natron auf 10 Mol. Kalk vorhanden sind.

Andererseits erträgt gutes Glas eine Steigerung des Alkaligehaltes dem Kalk gegenüber auf 3 : 2 und selbst auf 2 : 1, falls gleichzeitig die Kieselsäure bis auf 7 oder im zweiten Falle auf 8,3 Mol. für 2 Mol. Basis vermehrt wird.

Referent weifs, ***dafs bleifreie Prefsgläser, welche diesen Anforderungen entsprechen, möglich sind und im Handel vorkommen.***

Derartige Gläser sind nach mehrmaliger Berührung mit Flüssigkeiten — wie oben dargethan wurde — so gut wie unlöslich, sie schützen sich selbst. Uebrigens wird auch durch einen nicht unbeträchtlichen Bleigehalt des Glases bei richtiger Zusammensetzung die Widerstandsfähigkeit desselben nicht oder nur wenig beeinflufst (vgl. ***R. Weber***, *Poggend. Ann.* [2] 6 455, ferner ***H. Schwarz*** a. a. O.).

Die Fehler des Glases, die Mittel, dieselben zu erkennen und zu prüfen, werden von ***L. Appert*** eingehend besprochen (***Mémoires et Compte rendu des traveaux de la société des ingénieurs civils***, 1890 S. 310 bis 326). Die Masse eines fehlerfreien Glases soll durchaus homogen sein; alles was diese Gleichartigkeit unterbricht, ist als Fehler des Glases zu bezeichnen. Solche Fehler können bedingt sein durch Auftreten von Gas- oder Luftblasen, von ungelösten Sandkörnern, krystallinischen Ausscheidungen u. s. w. *Appert* befafst sich nicht mit Fehlern der ersteren Art. Sie sind leicht zu erkennen und entstehen in Folge unvollkommener Läuterung des Glases oder durch nachträgliches Einbringen von organischer Substanz in die flüssige Masse. Dagegen unterzieht der Verfasser die festen Einschlüsse des Glases einer eingehenden Untersuchung. Das bei derselben gebrauchte Instrument war ein Polarisationsmikroskop in der von ***Fouqué*** und ***Lévi*** beschriebenen Form mit einer Vergröfserung von 300 bis 800 (linear). Man schleift Lamellen von $0^{mm},03$ Dicke aus dem zu prüfenden Glase und kittet dieselben mit Kanadabalsam auf den Objectträger. Man untersucht zunächst bei gewöhnlichem und dar-

auf bei polarisirtem Licht. Die Prüfung der Glasfehler mit Flüssigkeiten von hohem specifischen Gewicht ergab, dafs dieselben stets annähernd die gleiche Dichte haben, wie die umgebende Glasmasse. Als

Fig. 1.

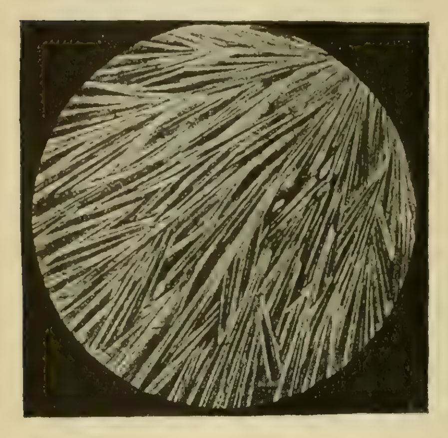


Fig. 2.



häufigste Verunreinigung des Glases tritt der Quarz auf und ist leicht zu erkennen, auch ist seine Doppelbrechung leicht zu bestimmen. Bei Gegenwart von Quarz hat man die Frage zu beantworten, ob derselbe von Thonsubstanz umgeben ist oder nicht. Im ersteren Falle erscheint

Fig. 3.

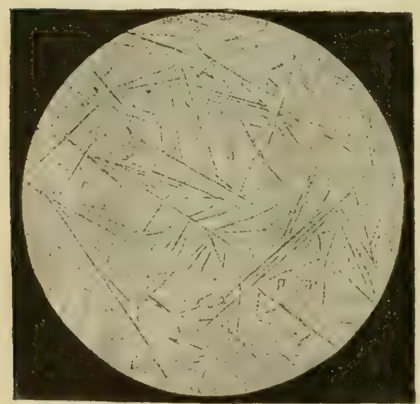
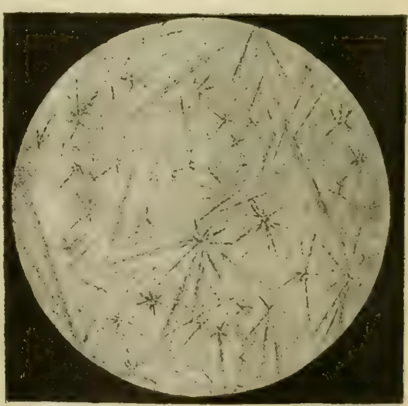


Fig. 4.



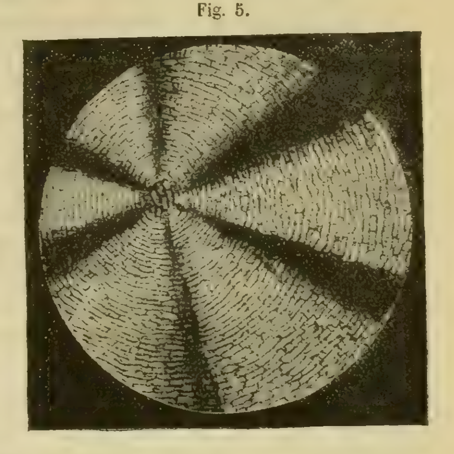
der Krystall umgeben von einer graulichen, das Licht stark zerstreuenden Masse. Die Kieselsäure stammt dann aus den Wänden der Gefäfse, in welchen das Glas geschmolzen wurde. Tritt der Quarz allein auf, so ist anzunehmen, dafs der Sand im Glassatze zu grob, oder dafs die Masse nicht genügend gemischt war.

In vielen Fällen hat die mikroskopische Untersuchung als Ursache

des Fehlers im Glase die nachträgliche Ausscheidung von Krystallen verschiedener in der Natur vorkommender Mineralien zu erkennen gegeben.

Sehr häufig trifft man Kryställchen oder krystallinische Aggregate von Wollastonit an. Als Calciumbisilicat ist sein Auftreten an kalkreiche Alkali-Kalkgläser gebunden. In Fig. 1 ist der Radialschnitt eines Sphärolithen aus Wollastonit dargestellt, wie er im polarisirten Lichte bei gekreuzten Nicols erscheint; in Fig. 2 der Tangentialschnitt ebenfalls bei gekreuzten Nicols. Gleichzeitig mit Wollastonit oder für sich allein tritt häufig auch Diopsid in der Glasmasse auf. In Fig. 3 und 4 sind Entglasungen dargestellt, welche dem Auftreten von Diopsid zuzuschreiben sind.

Fig. 5.



Der Melilith tritt in unregelmäſsigen Gruppen auf, als Sphärolith oder auch in Aggregaten anderer Form. Wir geben in Fig. 5 die Darstellung eines solchen Aggregates. Die hier beschriebenen und ähnliche Entglasungsproducte treten meist in kleinen, mikroskopischen Krystallen auf. Manchmal trifft man aber auch gröſsere Krystalle an. *Appert* hatte Gelegenheit, derartige schön ausgebildete Wollastonitkrystalle zu beobachten gelegentlich des Bruches einer Glaswanne von 400^t Inhalt (vgl. *Fouqué* weiter unten). Das ausgeflossene Glas erstarrte sehr langsam, so daſs die Krystalle Zeit hatten, sich auszubilden. Wenn Wollastonit in ganz kleinen Krystalldrusen sich ausscheidet, wird er mit freiem Auge oft erst bemerkbar, wenn die Flächen des Glases sorgfältig geschliffen und polirt sind; durch diese Eigenschaft kann er nicht unbeträchtlichen Schaden verursachen, indem die Beobachtung derartiger Glasfehler sich lange Zeit oft den geschicktesten Arbeitern entzieht. Sein Auftreten wird naturgemäſs begünstigt durch Vermehrung des procentischen Kalkgehaltes im Glase. Auch der Magnesiagehalt des Glases begünstigt die Entglasung, indem er zur Entstehung von Wollastonit und von Diopsid gleichzeitig Veranlassung gibt.

Die Temperatur, bei welcher sich Krystalle im Glase bilden, *liegt stets unterhalb des Schmelzpunktes* der Glasmasse.

Krystalle von Feldspath bilden sich selbst bei Einhaltung der günstigsten Temperatur äuſserst langsam und schwer. Sie erfordern zudem die gleichzeitige Anwesenheit von Kali, Thonerde und Kieselsäure, und der Melilith sogar die Anwesenheit von Kali, Thonerde, Magnesium und Eisen

in bedeutenden Quantitäten, Bedingungen, welche bei Hochofenschlacken viel häufiger erfüllt sind als bei Glassorten. Eine natürliche Folge dieser Erscheinung ist die grofse Beständigkeit thonerdereicher Gläser, welche, selbst wenn die Summe der Erdalkalien bei weitem die Menge des Kalkes übertrifft, die in einem einfachen Glase Entglasungserscheinungen hervorrufen würde, durchaus glasig und amorph bleiben.

Appert empfiehlt den Glasfabrikanten (was ja vielfach schon geschieht; vgl. *Schott und Frank*, 1889 **273** 90; ferner *Zsigmondy*, 1889 **271** 38 und 40), Thonerde ihrem Glassatz zuzusetzen, wodurch nicht nur an Alkalien gespart werden kann, sondern auch ein Glas gewonnen wird, welches wenig Neigung hat, zu krystallisiren.

Appert bespricht schliefslich die Theorie der Entglasung im Anschlufs an die Ansichten älterer Autoren. *Berzelius* hält das *Réaumur*'sche Porzellan für Glasmasse, welche durch Krystallisation neue Eigenschaften erlangt hat. *Pelouze* bekräftigt diese Ansicht in einer Arbeit, die der Pariser Akademie der Wissenschaften vorgelegt wurde; auch er hält die Entglasung für eine einfache Aenderung der physikalischen Beschaffenheit der Glassubstanz.

Dumas kam der Wahrheit schon näher, indem er die Ursache dieser Erscheinung der Bildung von Körpern bestimmter Zusammensetzung zuschreibt, deren Schmelzpunkt die Temperatur, bei welcher sie entstehen, bei weitem übertrifft. Er schrieb diesen Körpern die gleiche Zusammensetzung zu, aus welchem Glase sie auch immer sich gebildet haben mögen. Das ist entschieden unrichtig, indem die Krystalle stets dem Glase, aus welchem sie entstanden sind, in der Zusammensetzung nahe stehen.

Nach *Appert* bestehen die Gläser aus mehreren Körpern bestimmter Zusammensetzung, deren Moleküle ohne bestimmte Richtung neben einander liegen, und die sich daher nicht einem krystallographischen Raumnetze einfügen lassen, wie das bei den krystallisirten Körpern möglich ist.

In gewissen Fällen können diese Körper identisch sein mit den Krystallen, welche nachher sich in der Glassubstanz bilden, in anderen können sie davon verschieden sein, die Bildung solcher aber begünstigen. Ein Beispiel der letzteren Art ist die Bildung von Magneteisenstein in einem eisenreichen Glase. Während die ursprüngliche grüne Glassubstanz nicht die geringste Einwirkung auf die Magnetnadel zeigt, wird dieselbe nach der Entglasung stark magnetisch.

Die Arbeit von *Appert* ermöglicht es, in kurzer Zeit zu entscheiden, welcher Art die Fehler eines Glases sind, und damit auch die Mittel an die Hand zu geben, denselben wirksam entgegenzutreten. Es genügt, aus dem Glase dünne Plättchen zu schleifen und dieselben der Reihe nach im gewöhnlichen und hierauf im polarisirten Licht zu betrachten.

Es mag hier Erwähnung finden, dafs *D. Herman* und *F. Rutley* vor einigen Jahren eine Arbeit über die Bedingungen, unter welchen die Entglasung auftritt, und den mikroskopischen Charakter derselben veröffentlicht haben. (*Proceedings of the Royal Society of London*, 1885 Bd. 39 S. 87.) Es wurden Glasstücke verschiedener Dimension in Sand eingebettet mehrere Tage lang zur dunklen Rothglut, etwa 650° C., erhitzt. Die Autoren kamen wie *Appert* zu dem Resultate, dafs die Entglasungstemperatur unter dem Schmelzpunkte des Glases liege. Die Entglasung schreitet gewöhnlich von der Oberfläche, woselbst sich zunächst kleine Sphärolithen bilden, gegen innen fort.

Ist die Anzahl der Sphärolithen grofs, so wachsen sie in einander und man erhält das für die gewöhnliche Entglasung charakteristische Gewirre von Kryställchen. Ueber die Zusammensetzung der verwendeten Glassorten und die Natur der gebildeten Mineralien finden sich in der citirten Abhandlung keine Angaben.

Neuere Verfahren und Apparate für Zuckerfabriken.

(Fortsetzung des Berichtes S. 181 d. Bd.)

Untersuchung von Zucker und Melasse, die mehr als 1 Proc.[1] *Invertzucker enthalten.*

Für die Untersuchung solcher Producte hat *Meissl* früher eine Tabelle aufgestellt, welche jedoch nicht auf den Fall der Anwesenheit sehr grofser Mengen Invertzucker ausgedehnt ist, sondern mit dem Verhältnifs 90 Zucker zu 10 Invertzucker abschliefst. Im Vereinslaboratorium ist seine Tabelle von Dr. *Hiller* auch für die Bestimmung gröfserer Invertzuckermengen wie folgt erweitert worden.

Zum Gebrauch der Tabelle werden genau 50^{cc} von der Lösung der Substanz verwendet, deren anzuwendende Menge man nach der Vorschrift der Anlage B der Ausführungsbestimmungen leicht ermitteln kann, welche also lautet: „Man mufs, da für 10^{g} Substanz hier die *Fehling*'sche Lösung nicht ausreichen würde, erst ausprobiren, welche Substanzmenge genommen werden darf. Es geschieht dies am bequemsten, indem man 10^{g} Syrup zu 100^{cc} löst, in mehrere Reagensgläser je 5^{cc} *Fehling*'sche Lösung bringt und successive je 8, 6, 4, 2^{cc} der Syruplösung in die einzelnen Reagensgläser mit *Fehling*'scher Lösung aus einer graduirten Pipette laufen läfst, bis schliefslich derjenige Punkt erreicht ist, wo die *Fehling*'sche Lösung nicht mehr entfärbt wird. Ist dies beispielsweise bei 6^{cc} der Fall, so verwendet man 6^{g} Substanz zur Analyse; bei 4^{cc} 4^{g} Substanz u. s. w.“

[1] Die *Herzfeld*'sche Tabelle reicht bis 1.5 Proc. Invertzuckergehalt herauf, man könnte dieselbe also bis dahin auch benutzen. *Meissl* reicht bis 1 Proc. herunter.

Tabelle von *Hiller* zur Bestimmung von mehr als 1 Proc. Invertzucker im Zucker.

R : J	J = 200mg	175mg	150mg	125mg	100mg	75mg	50mg
0 : 100	56,4	55,4	54,5	53,8	53,2	53,0	53,0
10 : 90	56,3	55,3	54,4	53,8	53,2	52,9	52.9
20 : 80	56.2	55,2	54,3	53,7	53,2	52,7	52,7
30 : 70	56,1	55,1	54,2	53,7	53,2	52,6	52,6
40 : 60	55,9	55,0	54,1	53,6	53,1	52,5	52.4
50 : 50	55,7	54,9	54,0	53,5	53,1	52,3	52.2
60 : 40	55,6	54,7	53,8	53,2	52,8	52,1	51,9
70 : 30	55.5	54,5	53,5	52,9	52,5	51.9	51,6
80 : 20	55,4	54,3	53,3	52,7	52,2	51,7	51,3
90 : 10	54,6	53,6	53,1	52,6	52,1	51,6	51,2
91 : 9	54,1	53,6	52,6	52,1	51,6	51,2	50,7
92 : 8	53,6	53.1	52,1	51,6	51,2	50,7	50.3
93 : 7	53,6	53,1	52,1	51,2	50,7	50,3	49,8
94 : 6	53,1	52,6	51,6	50,7	50,3	49,8	48,9
95 : 5	52.6	52,1	51,2	50.3	49,4	48,9	48.5
96 : 4	52,1	51,2	50,7	49,8	48,9	47,7	46,9
97 : 3	50,7	50,3	49,8	48,9	47,7	46,2	45,1
98 : 2	49,9	48,9	48,5	47,3	45,8	43.3	40,0
99 : 1	47,7	47,3	46,5	45,1	43,3	41,2	38,1

Zur Lösung der Substanz werden 50cc *Fehling*'sche Lösung gesetzt und nach der *Herzfeld*'schen Vorschrift 2 Minuten im Sieden erhalten. Die Art der Berechnung des Resultats ergibt sich aus folgender Betrachtung:

Die Menge des Invertzuckers kann angenähert $= \frac{Cu}{2}$ angenommen werden, es ist also in p Gramm Substanz $\frac{Cu}{2}$ Gramm Invertzucker vorhanden, in 100 Gramm

$$J = \frac{100 \frac{Cu}{2}}{p}.$$

Die Substanz enthält aufserdem nach Mafsgabe der Polarisation P Gramm Rohrzucker, also Gesammtzucker

$$R + J = P + \frac{100 \frac{Cu}{2}}{p}.$$

Es ist demnach auf $P + \frac{100 \frac{Cu}{2}}{p}$ Gesammtzucker $\frac{100 \frac{Cu}{2}}{p}$ Invertzucker vorhanden,

$$\text{auf } 1^g \text{ Gesammtzucker } \frac{100 \frac{Cu}{2}}{p \cdot P + 100 \frac{Cu}{2}} \text{ Invertzucker}$$

$$\text{auf } 100^g \text{ Gesammtzucker } \frac{100 \frac{Cu}{2} \cdot 100}{p \cdot P + 100 \frac{Cu}{2}} \text{ Invertzucker.}$$

Der Gehalt an Rohrzucker ist die Differenz zwischen 100 und dem Invertzuckergehalt, es ist demnach das Verhältnifs von Rohrzucker zu Invertzucker bekannt und man hat nur in der Tabelle den für dieses Verhältnifs und die betreffende annähernde Menge Invertzucker bestimmten Factor nachzusehen. Diesen Factor F setzt man dann in die Gleichung $J = \frac{Cu}{p} \cdot F$ ein und man hat den genauen Procentgehalt an Invertzucker in der zu untersuchenden Substanz.

Arbeitsvorschrift für die Inversionsmethode.

Es wird das halbe Normalgewicht (13^g,024) abgewogen und unter Zusatz von 75^{cc} Wasser im 100-Kolben gelöst. Darauf werden unter Umschütteln 5^{cc} Salzsäure von 38,8 Proc. HCl-Gehalt (1,188 spec. Gew.) zugesetzt, möglichst schnell in einem etwas über 70^0 C. warmen Wasserbad auf 67 bis 70^0 angewärmt, wozu etwa 2 bis 3 Minuten erforderlich sind, und darauf unter Umschwenken des Kolbens 5 Minuten die Temperatur auf 67 bis 70^0 C., dabei aber nach Möglichkeit immer auf 69^0 erhalten. Dann wird rasch abgekühlt, zur Marke mit destillirtem Wasser aufgefüllt, event. geklärt, und in Glasröhren mit Wassermantel in bekannter Weise die Beobachtung der Linksdrehung ausgeführt, indem man vor und nach jeder Ablesung das Thermometer einige Minuten in den Tubus des Rohres einführt, um die Temperatur der Flüssigkeit zu ermitteln.

Endlich ist auch ein Tarif für Untersuchungen von Zuckern, Syrupen, Füllmassen u. s. w. nach den Ausführungsbestimmungen zum Zuckersteuergesetze vom 9. Juli 1887 unter Berücksichtigung der ergänzenden Nachtragsbestimmungen (a. a. O. S. 452) hinzugefügt.

Ein Verfahren zur Reindarstellung von unvergährbarem krystallisirtem Zucker bezieh. einem dem Gummi arabicum ähnlichen Klebstoff aus Kleie und anderen Getreideabfällen liefsen sich Dr. *E. Steiger* in Unterstrafs-Zürich, Dr. *E. Schulze* in Hottingen-Zürich und *R. Auer-Schollenberger* in Unterstrafs-Zürich patentiren (D. R. P. Kl. 89 Nr. 51943 vom 13. August 1889).

Grundlage des neuen Verfahrens bildet die von den Erfindern gemachte Entdeckung, dafs in der Kleie und anderen bei der Verarbeitung der Getreidearten (Cerealien) sich ergebenden Abfällen eine bis dahin noch nicht beschriebene und nicht zur Verwerthung gelangte Substanz sich vorfindet, welche zu den Kohlehydraten gehört und von den Erfindern Metaraban genannt wird.

Das Metaraban zeigt folgende Eigenschaften:

Es ist unlöslich in kaltem und heifsem Wasser, in kalten verdünnten Mineralsäuren, in kalter 1proc. Alkalilauge, in warmem verdünntem Ammoniak, in Kupferoxydammoniak, in Verdauungsflüssigkeiten und in Diastaselösung. Beim Erhitzen mit Phloroglucin und Salzsäure gibt es eine rothe Flüssigkeit. Beim Erhitzen mit verdünnten Mineralsäuren sowie mit Alkalien oder alkalischen Erden geht es in Lösung, wobei es indessen eine Umwandlung erleidet.

Die bei Einwirkung von Kalkmilch entstehende Lösung gibt auf Zusatz von Salzsäure und Alkohol eine starke Fällung. Das gefällte Product, durch wiederholtes Auflösen in Wasser und Wiederausfällen mit Weingeist gereinigt und sodann über Schwefelsäure getrocknet, bildet eine weifse zerreibliche Masse, welche in Wasser aufquillt und dann nach und nach in Lösung geht. Die Lösung zeigt im Polarisationsapparate schwache Linksdrehung. Bei der Oxydation mittels Salpetersäure liefert das Metaraban keine Schleimsäure. Durch diesen Umstand, sowie durch seine Unlöslichkeit in kaltem und heifsem Wasser, sowie in kalter verdünnter Alkalilauge unterscheidet es sich von den mit ihm verwandten Kohlehydraten, so z. B. von der Metaarabinsäure, vom Bassorin, vom Kirsch- und Pflaumengummi u. s. w.

Das Metaraban liefert beim Erhitzen mit verdünnter Säure durch Hefe nicht vergährbaren krystallisirbaren Zucker; durch Behandeln mit Alkalien oder alkalischen Erden in der Hitze aber kann es in einen dem Gummi arabicum ähnlichen Klebstoff übergeführt werden. Um aber diese Producte rein und frei von anderen löslichen und vergährungsfähigen Stoffen herzustellen, ist es nöthig, die metarabanhaltige Zellschicht von den übrigen in der Kleie enthaltenen Stoffen zu befreien, da die Gegenwart derselben den Zucker färben und unkrystallisirbar machen, den Klebstoff aber zum Mindesten verunreinigen und seine Lösungen der Gefahr der Gährung aussetzen würde. Ferner mufs bei der Ueberführung des Metarabans in Zucker bezieh. Klebstoff der umschliefsende Zellstoff unverändert bleiben, damit nicht seine Zersetzungsproducte diese Stoffe verunreinigen.

Um dies zu erreichen, werden die specifischen Eigenschaften des Metarabans, sich mechanisch von der Zellschicht nicht trennen zu lassen, in der Kälte durch schwache Säuren oder Alkalien oder alkalische Erden oder kochende Ammoniak- oder Kochsalzlösung nicht angegriffen zu werden, in der Hitze dagegen durch schwache Säuren, fixe Alkalien oder alkalische Erden, welche den Zellstoff selbst nicht angreifen, in lösliche Formen übergeführt zu werden, benutzt.

Man verfährt nämlich in folgender systematischer Weise:

Die Kleie wird zunächst durch Auswaschen mittels kalten oder mäfsig warmen Wassers, indem man mechanische Vorrichtungen zu Hilfe nimmt, von Stärkemehl befreit. Sodann erhitzt man sie zur Ent-

fernung der Proteïnstoffe und anderer Nebenbestandtheile etwa 3 Stunden lang mit einer ungefähr 1procentigen Lösung von Ammoniak oder von Kochsalz. Die zurückbleibende metarabanhaltige Zellschicht wird hierauf von der Flüssigkeit abgeprefst und gut ausgelaugt, so dafs sie völlig frei von der den späteren Prozefs störenden Ammoniak- oder Kochsalzlauge, sowie von den in Lösung gegangenen Nebenbestandtheilen ist.

Die auf diese Weise genügend von den anderen Stoffen befreite metarabanhaltige Zellschicht wird hierauf mit verdünnter, aber mindestens 1- bis 2procentiger Schwefelsäure ungefähr 6 Stunden lang gekocht; hierdurch wird das Metaraban von der Zellschicht abgelöst und in Zucker übergeführt.

Der rückständige Zellstoff wird von der Lösung abgeprefst, letztere aber mit kohlensaurem Kalk neutralisirt, mit Thierkohle entfärbt und eingedampft. Aus der concentrirten Lösung krystallisirt alsdann weifser unvergährbarer Zucker aus.

Um aus der Zellschicht das Metaraban in Form von Klebstoff abzuscheiden, erhitzt man mit Kalkmilch oder verdünnter etwa 1procentiger Alkalilauge unter Druck.

Die erhaltene Lösung wird von der Zellschicht abgeprefst, neutralisirt, durch Eintragen von Bleioxydhydrat oder durch Zusatz von Kalkmilch und nachheriges Einleiten von Kohlensäure oder in anderer Weise entfärbt und hierauf eingedampft. Der sich ergebende Körper, welcher auch aus der concentrirten Lösung durch Weingeist ausgefällt werden kann, ist dem Gummi arabicum ähnlich und besitzt sehr grofse Klebkraft.

Die beim Kochen der von Stärkemehl befreiten Kleie mit Ammoniaklösung erhaltene Flüssigkeit kann mit Phosphorsäure neutralisirt und eingedampft werden. Man erhält alsdann ein phosphorsäurehaltiges Futtermehl von hoher Nährkraft.

Die nach dem Abscheiden des Metarabans zurückbleibende Zellschicht kann auf Papier verarbeitet werden.

Patentanspruch.

Systematisches Verfahren zur Reindarstellung von durch Hefe nicht vergährbarem krystallisirten Zucker, sowie einem dem Gummi arabicum ähnlichen Klebstoff aus Kleie und anderen beim Verarbeiten von Getreide sich ergebenden Abfällen, darin bestehend, dafs man die Kleie oder dergleichen zuerst durch Auswaschen mit Wasser vom anhaftenden Stärkemehl befreit, dann mit einer Ammoniak- oder Kochsalzlösung kocht und endlich die von der Flüssigkeit abgeprefste und vollständig ausgelaugte metarabanhaltige Zellschicht zur Darstellung des Zuckers mit einer mindestens 1- bis 2procentigen Schwefelsäure, zur Darstellung des Klebstoffes aber mit einer alkalischen oder erdalkalischen Lauge kocht, die sich ergebenden Lösungen vom Zellstoff abprefst, neutralisirt, klärt und eindampft.

Ueber die alkoholische Gährung des Invertzuckers. Nach *U. Gayon* und *E. Dubourg* (*Sucrerie indigène*, Bd. 35 Nr. 17 S. 419).

Wenn man die alkoholische Gährung des Invertzuckers mit dem Polarisationsinstrument verfolgt, so findet man bei den gewöhnlichen Hefen, dafs die anfängliche Linksdrehung der Flüssigkeit zunimmt, ein Maximum erreicht, dann nach und nach bis Null abnimmt (*Dubrunfaut*, *Soubeiran*, *Maumené*, *Bourquelot*). Dies kommt daher, dafs die beiden, den Invertzucker zusammensetzenden Zucker ungleich vergähren, indem mehr Glucose als Lävulose zerstört wird.

Die meisten aus den gewerblichen Hefen hervorgegangenen reinen Fermentarten verhalten sich gleich. Wenn man das Verhältnifs zwischen der polarimetrischen Drehung und der Gesammtmenge des vergohrenen Zuckers graphisch darstellt, so erhält man eine parabolische Curve, deren Gestalt für ein und dieselbe Hefe unter denselben Bedingungen constant, dagegen für die verschiedenen Arten in ziemlich weiten Grenzen wechselnd ist. Die folgende Tabelle zeigt das Mafs der Abweichungen, wie sie verschiedene, bei 25° cultivirte Hefen ergeben haben:

Bezeichnung der Hefen	Anfängliche Linksdrehung in Polarisationsgraden	Höchste Linksdrehung in Polarisationsgraden	Höchste Zunahme der Drehung
1) R. Nicht invertirende Hefe . . .	100	103	3
2) M. Bierhefe, invertirend	100	105	5
3) P. Saccharomyces pastorianus, invertirend	100	107	7
4) C. Oberhefe, invertirend	100	108	8
5) H. Invertirende Hefe	100	110	10
6) A. Invertirende Hefe	100	112	12
7) B. Bierhefe, invertirend	100	122	22
8) Z. Invertirende Hefe.	100	125	25
9) Mycohefe von *Duclaux*, nicht invertirend	100	129	29
10) Mucor alternans, nicht invertirend	100	165	65

Bei der Mucorhefe verschwindet die Glucose viel rascher als die Lävulose, während z. B. bei der Hefe R beide Zucker ziemlich gleichmäfsig vergähren. Die mit dieser Hefe erhaltenen Curven sind also mehr oder weniger flach, haben aber alle gleich gerichtete Krümmungen und die Drehung ist immer links. Sie werden wenig durch Temperatur, Concentration, Säuren und andere Umstände beeinflufst.

Es gibt andere Hefenarten, die, anders wie die bezeichneten, die Lävulose rascher als die Glucose vergähren lassen. Wenn sie auf Invertzucker einwirken, so nimmt die anfängliche Linksdrehung rasch ab, wird Null, dann rechts, erreicht ein Rechtsmaximum, wird wieder Null, ohne nach links zu gehen. Die entsprechenden Curven sind ebenfalls parabolisch, aber umgekehrt wie die vorhergehenden gekrümmt.

Man kennt augenblicklich vier Hefen, welchen diese neue Eigenschaft zukommt; eine der kräftigsten ist eine Art Saccharomyces exiguus, und invertirend. In einer nährfähigen Lösung im Invertzucker ergab sie bei 25°

Dauer des Versuches Stunden	Drehung in Polarisationsgraden	Nichtvergohrener Gesammtzucker g im l	Nichtvergohrene Glucose g im l	Nichtvergohrene Lävulose g im l
0	—190	102.0	51.0	51.0
24	—154	97,1	51.0	46.1
34	— 53	79.4	46.7	32.7
48	+ 38	61.3	43.0	18.3
58	+ 61	38.1	28.9	9.2
72	+ 57	26.3	21.2	5.1
82	+ 20	10,9	8.4	2.5
96	0	0.0	0.0	0.0.

Diese Hefen sind also in ihrer Auswahl bei der Gährung gerade den schon bekannten entgegengesetzt; sie werden auch viel stärker durch die Temperaturunterschiede und durch die Zusammensetzung des Nährmittels beeinflufst. Wenn man die Anfangsdrehung 100 nennt und die bezüglichen Drehungen hierauf berechnet, so findet man für die höchsten Drehungen bei den vorstehenden Versuchen folgende Zahlen:

Invertzuckergehalt	Anfänglicher Säuregehalt	Gährungstemperatur	höchste Rechtsdrehung
10 Proc.	0.0	10	81
		25	41
		40	8
10 „	2.4	25	23
25 „	0.0	10	123
		25	102
		40	73
25 „	2.4	25	104

Aus diesen Untersuchungen folgt, dafs die Alkoholhefen nicht allein in der Gestalt, der Wirkung auf Rohrzucker, der Kraft der Fermentthätigkeit, sondern auch in ihrer Wirkung auf die Bestandtheile des Invertzuckers verschieden sind. Diese neuen Eigenschaften erklären gewisse Anomalien in den Drehungsgröfsen der gegohrenen Getränke und bei der Analyse der Rohzucker und der Melasse.

Die Handelsuntersuchung der Melassen auf Zucker und Raffinose nach der *Lindet*'schen anstatt nach der *Clerget*'schen Inversionsmethode ist von *H. Courtonne* empfohlen und gleichzeitig die *Lindet*'sche Methode noch etwas vereinfacht worden (*Sucrerie indigène*, Bd. 35 Nr. 17 S. 430).

Die *Lindet*'sche Methode hat das Bemerkenswerthe, dafs man sich weder um die Säuremenge, noch um die zur Inversion erforderliche Zeit zu kümmern braucht, weil die Einwirkung der Säure auf den Rohrzucker und die Raffinose genau mit der Inversion aufhört und niemals über dieselbe hinausgeht, mögen die Säuremenge und die Erhitzungsdauer auch noch so grofs sein.

Lindet's *Arbeitsweise* ist folgende: 16g,20 (oder ein Vielfaches dieser Menge) vom Zucker oder der Melasse werden abgewogen, in Wasser

gelöst, mit Bleiessig geschieden, zu 100cc (oder einem Vielfachen) aufgefüllt und polarisirt: Direkte Ablesung (A). 20cc der filtrirten Lösung werden in ein Kölbchen von etwa 50cc gebracht, worin sich genau abgewogen 5g Zinkstaub befindet; das Kölbchen wird in das Wasser oder den Dampf eines kochend erhaltenen Wasserbades eingehängt, und nach und nach in 4 oder 5 Antheilen, etwa in Zwischenräumen von 5 Minuten, 10cc verdünnte, d. h. also 5cc concentrirte Salzsäure zugesetzt. Einige Minuten nach dem letzten Zusatz kühlt man ab, giefst die Flüssigkeit auf ein sehr kleines glattes Filter ab, welches auf einem auf 50cc gemessenen Gläschen steht, wäscht mehrmals mit sehr wenig Wasser das unangegriffene Zink aus, bis man genau 50cc bei 20⁰ erhält. Nun wird polarisirt, und die Ablesung mit 2,5 multiplicirt gibt die auf die reine Lösung bezogene Inversionsablesung.

Die von *Courtonne* etwas *vereinfachte Arbeitsweise* ist folgende: Man wägt 2- oder 3mal das Normalgewicht (16g,20) Zucker oder Melasse ab und löst in Wasser zu 200 oder 300cc *ohne* Bleiessigzusatz. Um nun die direkte Ablesung (A) zu erhalten, nimmt man eine bestimmte Menge der Lösung ab (50 oder 100cc), setzt $^1/_{10}$ Bleiessig zu, mischt, filtrirt, beobachtet und vermehrt die Ablesung um $^1/_{10}$. Um die Inversionspolarisation (B) zu erhalten, nimmt man 20cc der ursprünglichen Lösung (ohne Bleiessig) ab, bringt sie in ein 50cc-Gläschen, fügt 5g Zinkpulver zu, erhitzt wie oben gesagt im kochenden Wasserbade, fügt die Säure in beliebig kurzen Zwischenräumen zu, wobei nur darauf zu achten ist, dafs die Flüssigkeit nicht überschäumt. Dann wird abgekühlt, auf 50cc aufgefüllt, filtrirt und polarisirt.

Da das Volumen des nicht angegriffenen Zinkes $^1/_2$cc beträgt, so ist die abgelesene Zahl mit 2,475 zu multipliciren, um die Inversionsablesung B für die reine Flüssigkeit zu finden. Ist nun

A die direkte Ablesung,
B die Ablesung nach der Inversion,
C die Summe beider,

so findet man die Saccharose S und die Raffinose R in dem untersuchten Product durch die *Clerget*'schen Formeln

$$S = \frac{C - 0{,}489\,A}{0{,}81} \quad R = \frac{A - S}{1{,}54}.$$

Die so invertirten Lösungen sind farblos, es ist also keine Knochenkohle erforderlich und die Ablesung fällt genau aus.

Eine Centrifuge zum Ausschleudern von Zuckerbroden in Hutform liefsen sich *Carl Steffen* (Wien) und die Firma *Langen und Hundhausen* (Grevenbroich) patentiren (D. R. P. Kl. 89, Nr. 49120 vom 16. Juni 1889).

Bei den bekannten Centrifugen zum Ausschleudern von Zuckerbroden sind die Brodformen mit ihrer Spitze gegen die Lauftrommel gestellt, so dafs bei einem bestimmten Durchmesser derselben nur eine relativ kleine Anzahl von Brodformen verwendet werden kann, was den Uebel-

stand im Gefolge hat, dafs solche Centrifugen im Verhältnifs zu ihrer Leistung an fertig geschleuderten Broden theure Anlagen sind.

Die vorliegende Centrifuge ermöglicht durch die neue Einrichtung, nach welcher die Brodformen mit ihren Spitzen nicht mehr auf die Lauftrommel aufgestellt sind und sich im Innern der Lauftrommel befinden, sondern in Einstecköffnungen der gitterartig durchbrochenen Lauftrommel hineingesteckt werden, in welchen sie Halt finden und sich so in dem Raume zwischen der Lauftrommel und dem äufseren festen Mantel derselben befinden, eine möglichst grofse Ausnutzung des Umfanges der Lauftrommel zum Unterbringen von Hutformen: hierdurch wird also die Leistungsfähigkeit einer Centrifuge gegenüber den bisherigen Constructionen aufserordentlich erhöht.

Der Patentanspruch lautet: Bei Zuckerhutbrodcentrifugen die Construction der Lauftrommel derart, dafs die auszuschleudernden Hutformen durch Oeffnungen in der Lauftrommelwand hindurchgeschoben sind und in diesen Einschieböffnungen ihre Auflage finden, so dafs diese gitterartig durchbrochene Centrifugentrommel das Gewicht der Zuckerformen aufnimmt, und der durch die Trommelwand hindurchtretende Theil der Brodformen sich in dem Raum zwischen der Lauftrommelwand und dem äufseren festen Mantel der Centrifuge befindet.

Die Handelsgesellschaft ***Drost und Schulz*** (Breslau) liefs sich ein Verfahren zur Herstellung von Krystallzucker in Rohzuckerfabriken mittels Centrifugen und Neuerung an letzteren patentiren (Oesterreich. Patent Nr. 50100 vom 15. November 1888 an).

Als Deckmittel dient filtrirter roher Rübenrohdicksaft, welcher im Vacuumverdampfapparate so weit (auf das specifische Gewicht von etwa 1,325) eingedampft ist, dafs er bei der Concentration und Temperatur seiner Verwendung weder Krystalle absetzt, noch von dem zu deckenden Zucker auflöst; der Zucker wird beim Decken erwärmt, um das Ausschleudern des Deckmittels zu erleichtern. An der Aufsenseite des Mantels der Centrifuge wird als Syrupsprober eine mit Auslauf versehene Auffangetasche angeordnet, deren Auffangeöffnung einer Oeffnung im Centrifugenmantel entspricht und durch Drehen abgesperrt werden kann, sowie ein zugehöriger Auffangtrichter, welcher den aus der Auffangetasche ablaufenden Syrup in den Innenraum des Mantels zurückführt.

Eine Einrichtung von Zuckercentrifugen zum systematischen Decken von Zuckermassen wurde für ***Friedrich Demmin*** (Berlin) im Deutschen Reiche vom 13. Februar 1889 ab (D. R. P. Nr. 50412) patentirt.

Diese Erfindung bezweckt die Durchführung der systematischen Deckung von Zuckermassen in Centrifugen unter Anwendung von Luftdruck oder einer Pumpvorrichtung für die Zuführung der Decksyrupe zur Zuckermasse (bezieh. für die Abführung der Decksyrupe aus der Centrifuge) behufs Ausdeckens von Zuckermassen mit möglichst ge-

ringem Aufwande von frischer Deckkläre und in möglichst geringer Zeitdauer.

Bei dem bisherigen systematischen Decken von Zuckermassen in Centrifugen, mögen sie aus gekochter Füllmasse oder aus mit Syrup eingemaischtem Rohzucker bestehen, könnte man das systematische Decken in der Regel über eine einmalige Wiederverwendung der Deckkläre nicht ausdehnen, da das hierbei bisher als bekannt in Anwendung kommende Aufsammeln des aus der Centrifuge ablaufenden Decksyrups in besondern Gefäfsen (Eimern) und Zurückentleeren derselben in die Centrifugentrommel schon bei der einmaligen Wiederverwendung der Deckkläre ein beschwerlicher und auch unreinlicher Arbeitsvorgang ist. Mit den neuen Einrichtungen hingegen läfst sich die Wiederverwendung der Deckkläre ohne jede Schwierigkeit im Betriebe ganz beliebig ausdehnen, und zwar auch so lange fortsetzen, bis schliefslich ein Ablaufsyrup erhalten wird, welcher in seiner Beschaffenheit dem an den Zuckerkrystallen ursprünglich anhaftenden Syrup nahezu gleichkommt.

Die eingangs erwähnten Zwecke werden hierbei dadurch erreicht, dafs die aus der Centrifuge abfliefsenden Decksyrupe während der Bewegung der Centrifugentrommel in einem hierfür geeigneten Apparat in einer Anzahl einzelner Portionen, von einander getrennt, aufgesammelt werden, so dafs dieselben bei den folgenden Schleuderungen während der Bewegung der Centrifuge in derselben Reihenfolge der Zuckermasse wieder zugeführt werden können. Erhält hierbei der Apparat die erforderliche Anzahl Abtheilungen (Kammern), so kann die Wiederverwendung der Deckkläre als Decksyrup ohne jegliche Schwierigkeiten im Betriebe in der Weise fortgesetzt werden, dafs der Zuckermasse in der Centrifuge zuerst ein Syrup zugeführt wird, welcher in seiner Beschaffenheit dem an den Zuckerkrystallen noch anhaftenden Syrup nahezu entspricht, während hierauf aus dem Apparat immer bessere Syrupe in die Centrifuge gelangen und durch die Zuckermasse hindurchgeschleudert werden, wobei der an den Zuckerkrystallen haften bleibende Syrup immer reiner wird.

Zur Durchführung dieser Arbeitsweise kann die relative Anzahl der Wechselgefäfse und Centrifugen, welche man unter einander verbindet, nach Belieben wechseln.

Bei Behandlung schlechterer Zuckermassen, bei welcher also die zur Anwendung kommende Deckkläre die Zuckermasse bei einer ganzen Reihe von Schleuderungen passiren soll, kann es erforderlich sein, den bei einer jeden Schleuderung immer unreiner werdenden Decksyrup in einem solchen Zustande zu erhalten, dafs er noch leicht durch die Zuckermasse hindurchcentrifugirt. Dies kann durch zwei Umstände behindert werden. Erstens läfst sich der bei einem vielfachen Gebrauch immer unreiner und somit zähflüssiger werdende Decksyrup durch die Zuckermasse nur dann noch leicht hindurchschleudern, wenn er auf einer geeigneten und nicht zu niedrigen Temperatur gehalten wird.

Andererseits tritt es bei Behandlung gemaischter (im Besonderen feinkörniger) Zuckermassen zuweilen auf, dafs mit dem Decksyrup gleichzeitig feine Zuckerkrystalle durch die Lochungen der Centrifugensiebe hindurchschleudern und dann den Decksyrup dickflüssig oder gar breiartig werden lassen.

Wird bei Ausübung der beschriebenen Arbeitsweise gleichzeitig in bekannter Weise Wasserdampf in die Centrifugentrommel oder ihren Mantel zugeführt, so kann der Decksyrup auch hierdurch auf der geeigneten Temperatur erhalten bleiben. Diese Zuführung von Wasserdampf ist aber nicht immer und namentlich dann nicht statthaft, wenn ein Auflösen von Zucker oder eine Verdünnung des Decksyrups vermieden werden soll.

Die Erwärmung kann entweder durch Dampf (Retourdampf) oder heifses Wasser erfolgen, und es läfst sich bei dieser Anordnung unter Anwendung eines entsprechend angebrachten Thermometers stets leicht und bequem die gewünschte Temperatur einhalten. Der Eintritt für das Wärmemittel erfolgt durch einen Stutzen, während für den Abflufs ein anderer Stutzen dient. Damit keine Wärme verloren geht, kann der umschliefsende Mantel eine Bekleidung von Holz oder sonstigem Wärmeschutzmaterial erhalten.

Um das erwähnte Hindurchschleudern von feinen Zuckerkrystallen bei Behandlung von feinkörnigem, mit Syrup eingemaischtem Rohzucker nach der beschriebenen Arbeitsweise mit Sicherheit zu verhindern, können an Stelle der einfachen Centrifugensiebe combinirte Siebe in Anwendung kommen, indem man zwei oder mehr von den gewöhnlichen, fein gelochten Centrifugensieben mit Zwischenlagen von Filtermaterial anwendet.

Bei Ausführung der Erfindung wird also unter Anwendung von comprimirter Luft oder einer Pumpvorrichtung der bei einer Schleuderung ablaufende Decksyrup der nächsten zur Schleuderung kommenden Zuckermasse wieder zugeführt. Gibt man dem Wechselgefäfs die genügende Anzahl Kammern, so kann diese Zuführung so lange fortgesetzt werden, als ein rationeller Betrieb es überhaupt vortheilhaft erscheinen läfst. Da nun aber bei dieser Arbeitsweise der bei der einen Schleuderung ablaufende Decksyrup in systematisch immer zunehmender Reinheit in den Kammern des Wechselgefäfses aufgesammelt und der nächsten zur Schleuderung kommenden Zuckermasse in gleicher Reihenfolge wieder zugeführt wird, so kann bei der fortgesetzt erneuerten Verwendung der Deckkläre ihr gegenwärtiger Verbrauch von 30 bis 50 Proc. der Füllmasse leicht auf 5 bis 15 Proc. herabgemindert werden, wobei dann in der Regel auch die Zeitdauer bis zur Erlangung des fertigen Productes geringer wird und, entsprechend dem geringen Verbrauch an Deckkläre. eine nur sehr geringe Menge Ablaufsyrup von der Beschaffenheit der Melasse abfällt.

Patentansprüche.

1. Einrichtung von Zuckercentrifugen zum systematischen Decken von Zuckermassen, gekennzeichnet durch die Verbindung beliebig construirter Zuckercentrifugen mit Wechselgefäfsen, welche letzteren aus einer beliebigen Anzahl neben oder unter einander angeordneter und um eine Steuerungsvorrichtung für den Zu- und Abflufs (oder eine solche für den Zuflufs und eine zweite für den Abflufs) drehbarer oder längs derselben in wagerechter oder senkrechter Richtung verschiebbarer Kammern besteht (wobei auch das Wechselgefäfs feststehend und die Steuerungsvorrichtung beweglich angeordnet sein kann), welche Kammern nach einander mit der Ablauföffnung oder einem Ablaufbecken an der Centrifuge bezieh. mit der Zuführungsleitung der Decksyrupe zu der Schleudertrommel in Verbindung gebracht werden.

2. Bei der unter 1 gekennzeichneten Einrichtung:

a) die Anordnung eines Dampfmantels an dem Umschlufsmantel der Centrifuge, zum Zwecke, durch Heizen derselben mit irgend einer Wärmequelle die immer wieder zur Verwendung gelangenden Ablaufsyrupe auf einer geeigneten Temperatur zu erhalten;

b) die Anordnung eines combinirten, mit Zwischenlagen aus Filtermaterial versehenen Siebes neben dem gebräuchlichen Unterlagesieb, zum Zwecke, ein Abschleudern von feinen Zuckerkrystallen bei schlecht zu verarbeitenden Füllmassen zu verhindern. (Fortsetzung folgt.)

Festigkeit des Eisens bei niedrigen Temperaturen.

Die landläufige Annahme, dafs Eisen bei niedriger Temperatur erheblich an Festigkeit einbüfse, ist vor kurzem von *A. v. Frank* einer Untersuchung unterzogen, und hat sich dieselbe, wenigstens für die in unserem Klima vorkommenden niedrigsten Wärmegrade, nicht bestätigt. Durch genaue Versuche hat sich heraus gestellt, dafs die Festigkeitszahlen des Eisens innerhalb der bei uns vorkommenden Grenzen unverändert bleiben. Sogar für die Brücken der Alpenbahnen, die den Temperaturen von -22^0 bis 25^0 ausgesetzt sind, hält *Frank* es nicht für erforderlich, andere Festigkeitszahlen einzuführen. Diese Thatsache wird von *Greely* bestätigt, welcher berichtet, dafs im hohen Norden eiserne Werkzeuge, Schiefsgewehre u. dgl. bei -56^0 vollständig zuverlässig seien. (*Stahl und Eisen*, Nr. 10 1890.)

Vergleichende Verdampfungsversuche zwischen glatten Röhren und Serve'schen Rippenröhren.

Nach *The Engineer* vom 31. Oktober wurden auf den *Atlas Works* in Sheffield Verdampfungsversuche mit *Serve*-Röhren angestellt. Um ein möglichst vergleichbares Ergebnifs zu erzielen, waren für den Vergleichungsversuch zwei in allen Theilen gleiche Kessel eingerichtet, und diese, da sie in einen Kamin mündeten, auch unter möglichst gleiche Zugverhältnisse gebracht. Der einzige Unterschied bei den Kesseln bestand darin, dafs in dem einen derselben glatte und in dem anderen Röhren nach *Serve*, mit acht innen liegenden Längsrippen zur Verwendung gekommen sind (über *Serve*'s Röhren vgl. 1890 **275** * 395). Beide Arten Röhren haben $3^1/_4$ Zoll ($82^{mm},5$) äufseren Durchmesser, 2300^{mm} Länge und $^1/_8$ Zoll ($3^{mm},17$) Wandstärke, ihre Anzahl ist in jedem Kessel 126. Die Versuchskessel haben die Form gewöhnlicher

Schiffskessel, 4572mm Länge, 4572mm Durchmesser, 2 Feuerungsröhren von 876mm Durchmesser. Durch die Verwendung der *Serve*'schen Röhren ist ein Ueberschufs von 10.42 bis 5.95 Quadratfufs = 4.47 Quadratfufs = 0qm,694 für jedes *Serve*-Rohr erzielt, so dafs sich die Gesammtheizfläche der Röhren zu 1312,9 Quadratfufs und 732,7 Quadratfufs und die der Kessel zu 1536,4 Quadratfufs und 956,2 Quadratfufs, also zu 142qm,7 und 88qm,8 berechnet. Ueber die Versuche gibt nachstehende Tabelle Auskunft:

	Kessel mit *Serve*-Röhren				Kessel mit glatten Röhren				
	Verfeuerte Kohle	Verdampftes Wasser	Verdampfungszahl	Wärme des Speisewassers	Verfeuerte Kohle	Verdampftes Wasser	Verdampfungszahl	Wärme des Speisewassers	
Oktober	in Pfund	in Pfund			in Pfund	in Pfund			
21	3808	32500	8,5	—	4144	31000	7.5	—	mit 1,5 Zoll Wassersäule
21	1808	18200	10,2	—	2240	20100	8.97	—	mit natürlichem Zug
22	11872	114600	9.65	60	11872	103000	8,67	60	12 Stunden. Der Zug wurde so geregelt, dafs in beiden Kesseln gleiche Verbrennung stattfinden sollte
23	6496	61500	9,47	62	6496	53200	8.2	62	7 Stunden mit 0,75 Wassersäule.

Zur Kenntnifs der Einwirkung von Chlorschwefel auf trocknende Oele.

Die gegenwärtig als Gummi-Ersatzstoffe in der Kautschukindustrie angewendeten Mittel werden hergestellt entweder durch Zusammenschmelzen von trocknenden Oelen mit Schwefelblumen, Elemi, Campher, Sandarak, Kaurigummi, Schellack, Harzölen u. s. w., oder durch Einwirkung von Chlorschwefel auf fette Oele. Bei der Herstellung letzterwähnter Producte verdünnt man den Chlorschwefel und das Oel mit Benzin, mischt beide Lösungen, erwärmt unter gleichzeitigem Verreiben des Productes, wäscht letzteres und trocknet es.

F. Ulzer und *F. M. Horn* untersuchten sowohl ein englisches wie ein deutsches Fabrikat und nehmen auf Grund ihrer Analysen an, dafs die bei Einwirkung von Chlorschwefel auf fette Oele gebildeten Producte Glycerinester mit eigenthümlichen schwefel- und chlorhaltigen Fettsäuren sind, und dafs bei der Verseifung mit alkoholischem Kali (wobei Geruch ähnlich dem Chloräthyl auftritt) und der Abscheidung der Fettsäuren mit Schwefelsäure die Hauptmenge des Chlors aus der Fettsäure, die noch den ganzen Schwefel enthält, abgespalten wird.

Bei einem Versuch der Verfasser, durch Einwirkung von Chlorschwefel auf reine Oelsäure eine Fettsäure herzustellen durch Lösen der Oelsäure in der 20fachen Menge Benzol, Zutropfenlassen des Chlorschwefels (1 Mol. auf 1 Mol.) und Abdestilliren des Benzols nach einstündigem Kochen am Rückflufskühler resultirte eine dickflüssige, braune Fettsäure, die den aus Gummisubstituten abgeschiedenen sehr ähnlich war. (*Mittheilungen des k. k. technologischen Gewerbe-Museums in Wien, Sect. für chemische Gewerbe*, 1890 Bd. 4 S. 43, nach *Chemiker-Zeitung*, 1890 Bd. 14, *Chemisches Repertorium*, S. 223).

Bücher-Anzeigen.

Der Betrieb und die Schaltungen der elektrischen Telegraphen. Unter Mitwirkung von mehreren Fachmännern bearbeitet von *K. Ed. Zetzsche*. Zugleich als 2. Hälfte des 3. Bandes des **Handbuchs der elektrischen Telegraphie.** Heft 2. Mit 89 Abbildungen. Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S. Preis 5 Mk.

Unter Bezugnahme auf die in *D. p. J.* 1890 **276** 240 enthaltene Besprechung des 1. Heftes des in der Ueberschrift genannten Buches wird es hinreichen, wenn hier der Inhalt des soeben erschienenen (10 Bogen umfassenden) 2. Heftes etwas eingehender angegeben wird. Das in Gemeinschaft mit Prof. *Tobler* bearbeitete 2. Heft behandelt als dritte Abtheilung des Ganzen „die Einrichtungen und Schaltungen für die mehrfache Telegraphie“. Nach einer den Ueberblick über das zu behandelnde Gebiet gewährenden Einleitung folgt zunächst die Besprechung der gleichzeitigen mehrfachen Telegraphie und zwar des Gegensprechens und des Doppelgegensprechens. Die zahlreichen neueren Gegensprecher werden gruppenweise geordnet auf S. 208 bis 282 vorgeführt und zwar zuerst die Gegensprecher für kürzere Linien, dann diejenigen für lange Luftlinien, endlich die für Kabel. S. 283 bis 297 beschäftigen sich mit den Doppelgegensprechern von *Smith*, sowie von *Muirhead*, *Briggs* und *Winter*, und schliefslich finden die von *Sieur* und von *Ludewig* eine kurze Erwähnung. S. 297 bis 356 bringen zunächst kürzere Mittheilungen über die Einrichtungen von *Laborde*, *Munier*, *Brown*, *La Cour*, darauf ausführlichere über die Telegraphen von *Meyer* und von *Delany*, und beginnen dann eine erschöpfende Behandlung von *Baudot*'s mehrfachen Typendruckern, welche in dem im Druck begriffenen Schlufshefte beendet werden wird.

Auch im 2. Hefte sind Druck und Abbildungen klar und deutlich, die Stromläufe möglichst übersichtlich.

Katechismus der Spinnerei, Weberei und Appretur oder Lehre von der mechanischen Verarbeitung der Gespinnstfasern. 3. Auflage unter Benutzung des *Grothe*'schen Originals von Dr. *A. Ganswindt*. Leipzig. J. J. Weber. 1890. 338 S. Geb. 4 Mk.

Das reich illustrirte, bedeutend erweiterte und gut durchgearbeitete Werkchen gibt eine allgemeinverständliche, allerdings sehr kurze Uebersicht über das ganze Gebiet der Textilindustrie, und wird dem angehenden Fachmanne zur ersten Einführung, sowie dem Freunde der Technik zur allgemeinen Orientirung gute Dienste leisten.

Dampf, Kalender für Dampfbetrieb. Ein Hand- und Hilfsbuch für Dampfanlagen-Besitzer, Fabrikleiter, Ingenieure, Techniker, Werkführer, Werkmeister, Monteure, Maschinisten und Heizer. Bearbeitet und herausgegeben von *R. Mittag*, Ingenieur und Chefredacteur der Zeitschrift „Dampf“. Vierter Jahrgang 1891. Verlag von Robert Tessmer. Berlin. Brieftaschenformat. 4 Mk.

Abgesehen von kleineren Verbesserungen weist der neue Jahrgang verschiedene neue Einfügungen für die Praxis des Dampfbetriebes wesentlicher Erfindungen und Erfahrungen des letzten Jahres auf, der Text ist stellenweise schärfer gefafst, viele Abbildungen neu hinzugefügt und die Tabellen wesentlich erweitert. Eine Beilage enthält u. a. die Gewerbegesetze und Polizeiverordnungen, sowie einen Auszug aus dem Alters- und Invalidengesetz.

Wir können den Kalender auf das wärmste empfehlen, da er in der That für die Zwecke des Dampfbetriebes eine bewährte Unterstützung bietet.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart.

Neue Druckluft-Kraftmaschinen.

Patentklasse 46. Mit Abbildungen auf Tafel 19.

Die Stellungnahme der Elektrotechniker gegen die Druckluftvertheilung hat die günstige Entwickelung der Einzelheiten für die Anwendung des Druckluftsystems nicht zu hemmen vermocht. Es liegen nunmehr namentlich Kraftmaschinen für den Betrieb durch Druckluft vor, welche gegenüber den in Paris in Anwendung befindlichen Ausführungen ganz wesentliche Fortschritte aufweisen. Eine Beschreibung einiger neuer Maschinen dieser Art ist in folgendem beabsichtigt. Als springender Punkt einzelner Ausführungen ist die Verlegung der Beheizung in das Innere des Druckluftcylinders zu bezeichnen, bezieh. der Ersatz der äufseren Heizvorrichtung durch innen stattfindende Gasexplosionen.

Fig. 1 und 2 erläutern eine rotirende Maschine für Prefsluft von *S. Scharfberg* und *E. Fränkel* in Paris (*D. R. P. Nr. 52959 vom 19. September 1889).

Die Maschine zeigt die Ausbildung einer älteren rotirenden Maschine (*D. R. P. Nr. 27474). Führungsstangen u_1 u_2 u_3 u. s. w. und auf Leitschienen *a b c d* gleitende Kolben K_1 K_2 K_3 sind vorhanden. Die Kolben treten beim Aufsteigen des rotirenden Theiles aus diesem heraus und werden beim Niedergang in denselben zurückgezogen. Die Maschine ist oben abgeschlossen und übt in Folge dessen auch die treibende Kraft ihre Wirkung im oberen Theil der Maschine aus. Der Körper *A* des Motors ist auf dem ganzen Umfang seiner hervorstehenden Theile mit Rinnen oder Einschnitten versehen, in welche Gummiringe von entsprechendem Querschnitt eingelegt sind. Der obere Theil des Motors ist durch ein endloses, auf der Innenseite mit Kautschuk belegtes Stahlband abgeschlossen, welches ebenso breit ist wie der bewegliche Körper des Motors, und welches unterhalb des Motors über eine bewegliche Rolle läuft, welche vermittels Stellschraube höher oder tiefer gestellt werden kann, um das endlose Stahlband *M* mehr oder weniger fest gegen den Motorkörper bezieh. gegen die Gummiringe anziehen zu können. Das endlose Stahlband *M* folgt der Bewegung des drehenden Theiles *A* und bewirkt einen hermetischen Abschlufs des oberen Theiles der Kanäle *G* und *H*, welche auf den beiden Seiten durch die Platten *m* und *n* abgeschlossen sind.

Die vom Behälter *L* kommende Druckluft tritt durch das Rohr *o* in den kleineren Kanal *G* und wirkt mit voller Kraft auf den gerade aufsteigenden Kolben, welcher an der Platte *m* vorbeigegangen ist und durch die Leitschiene *a* in den Kanal getrieben worden ist.

Wenn der Kolben *K* seinen Lauf auf der concentrischen Leitschiene *b* beendet hat, wird er von der excentrischen Leitschiene *c* in den Motorkörper *A* zurückgezogen, bevor er an der Platte *n* anlangt:

die Druckluft tritt dann durch das Rohr *p* aus, welches sie auf der entgegengesetzten Seite in den Kanal ***H*** einführt. Hier wirkt dieselbe von Neuem auf den gerade aufsteigenden Kolben, bis sie auf der entgegengesetzten Seite wieder austritt. Da sich die Druckluft nicht condensirt, wie der Dampf, so können statt zweier Kanäle ***G*** und ***H*** mehrere Kanäle angeordnet werden, in welche die Luft der Reihe nach von einer Seite eintritt und auf der anderen wieder austritt, um von Neuem in den nächstfolgenden Kanal eingeführt zu werden.

Da die Reibung der Kolben auf den Leitschienen eine rollende und auf dem Stahlband ***M*** eine elastische ist, so kann der Motor stets vollständig dicht gehalten werden, da die eventuelle Abnutzung bezieh. die Entstellungen in der natürlichen Form des Stahlbandes durch Anziehen der Stellrolle ***O*** geregelt werden können.

Bei der in Fig. 3 dargestellten Maschine von *E. Josse* und *J. Rosing* in Aachen (*D. R. P. Nr. 53899 vom 30. Januar 1890) soll die Eisbildung verhindert und die Verminderung des Luftverbrauchs herbeigeführt werden durch eine mit Hilfe der arbeitenden Druckluft bewirkte Verbrennung von Gas.

Diese Wärmezuführung wird dadurch bewirkt, dafs bei jedem Hub die Expansionsperiode der bereits zur Kühlung des Verbrennungsraumes benutzten Druckluft durch eine Periode der Druck- und Temperatursteigerung unterbrochen wird, welche die Druckluft zu einer zweiten Expansion ohne Eisbildung befähigt. Diese Druck- und Temperatursteigerung geschieht durch Verbrennung eines luftarmen Gasgemisches, welche durch die im Cylinder befindliche Druckluftmenge bewirkt wird, so dafs eine Vermischung der Verbrennungsproducte mit der nicht durch die Verbrennung verzehrten Druckluft eintritt.

Der Vorgang wird durch das Diagramm Fig. 4 dargestellt. *ab* bedeutet die Zuströmungsperiode der Druckluft, die aus einer Leitung von der Verdichtungsstelle entnommen wird, *bc* die erste Expansionsperiode, *cd* eine Periode, in der die Druck- und Temperatursteigerung erfolgt, *de* die zweite Expansionsperiode.

Die Ausführung dieses Vorganges wird bewirkt durch die dargestellte Einrichtung des Steuerungsmechanismus. Derselbe besteht aus zwei Schiebern, welche aufser der Vertheilung der Druckluft und der Zuführung des Gases auch die Entzündung desselben bewirken und die Druck- und Temperatursteigerung dadurch einleiten, dafs sie das expandirende Druckluftquantum mit der entzündeten Gasmenge in Verbindung bringen, wodurch dieselbe zur vollständigen Verbrennung gelangt.

Die zwei Schieber *I* und *II* werden durch die Deckplatte *A* mittels des Druckes der comprimirten Luft auf einander geprefst und abgedichtet.

Die Druckluft gelangt direkt aus der Leitung durch den Stutzen ***B*** in die hohle Deckplatte *A* und von da durch die Kanäle *C* und ***D*** an

den Wänden des Verbrennungsraumes vorbei in den Cylinder. Der Abschlufs der Admission erfolgt durch den Steg *a* des Schiebers *I*, welcher den Kanal so lange geschlossen hält, bis die gewünschte Expansion erreicht ist. In diesem Augenblick kommt der Raum *D* und damit der Cylinderinhalt in Verbindung mit der Verbrennungskammer *E*. In derselben befindet sich ein entzündetes luftarmes Gasgemisch, das durch Hinzuströmen von Luft aus dem Cylinder vollständig verbrennt. Die Füllung der Kammer *E* mit diesem Gasgemisch geschieht dadurch, dafs die Oeffnung *g* der Kammer *E* mit dem Schlitz *f* in der Schieberdeckplatte *A* in Verbindung steht, wodurch Gas (Leuchtgas), mit etwas Luft gemischt, unter Druck mittels einer Pumpe oder eines Strahlgebläses zugebracht wird. Zu derselben Zeit steht der Zündraum *Z* mittels des Kanals *h* und der Schlitze *i* und *k* mit der Verbrennungskammer *E* in Verbindung und füllt sich dadurch ebenfalls mit dem zugeführten Gasgemisch. Beim Weiterbewegen der Schieber wird die Verbindung von *Z* und *E* unterbrochen und der Inhalt des Zündraumes *Z* an der Zündflamme entzündet, indem die Mündung *m* den Schlitz *l* passirt. Nachdem die obere Oeffnung *m* des Zündraumes *Z* wieder geschlossen ist, kommt der glühende Inhalt desselben durch die Mulde *h* mit dem Raum *E* in Verbindung. Hierdurch wird das in demselben befindliche Gasgemisch entzündet, so dafs es, wie vorhin erklärt, bei Hinzutreten der Luft aus dem Cylinder vollständig verbrennt.

Beim Rückgange der Schieber wird der Raum D_1 mit der Verbrennungskammer E_1 in Verbindung gebracht, und functioniren in derselben Weise die Zündkammer Z_1 mit den Oeffnungen *m* und k_1 des Schiebers *I*, der Kanal h_1 mit dem Schlitz i_1 des Schiebers *II* und der Schlitz g_1 mit dem Schlitz f_1, der seinerseits in Verbindung steht mit der Zuleitung R_1 des Gasgemisches in der Deckplatte *A*.

Besonders hervorragende Ausführungen stammen von Dr. *R. Pröll* in Dresden her. Die in Fig. 5 dargestellte Maschine bezweckt die Möglichkeit einer Arbeit der Luft durch Volldruck und durch Expansion (*D. R. P. Nr. 53581 vom 1. Januar 1890). Die Wärmezufuhr erfolgt durch äufsere Beheizung der Maschine mittels einer Gasflamme.

Der Motor hat an tiefster Stelle, und zwar unter dem Boden *B* des gröfseren Cylinders, in welchem die Kältebildung hauptsächlich vor sich geht, eine Heizquelle *H*, bestehend in einer Gasflamme oder der Flamme eines flüssigen Brennmaterials, in welche eventuell zur Erzeugung gröfster Heizkraft Luft von atmosphärischem oder höherem Drucke eingeführt wird.

Der Boden des Cylinders ist nach Fig. 5 eingestülpt oder mit geraden oder kreisförmigen Rippen versehen, welche in entsprechende Aussparungen im Kolbenkörper treten, um der im grofsen Cylinder hauptsächlich durch Expansion wirkenden Luft während derselben in möglichst intensiver Weise Wärme zuzuführen.

Um den Heizherd läuft ein Kanal *a*, den die Druckluft durchströmt, bevor sie in den oberen kleineren Cylinder tritt. Sie nimmt dabei ein gewisses Quantum Wärme auf, welches gestattet, sie bereits im kleinen Cylinder durch frühzeitigen Abschlufs expandiren zu lassen, worauf sie dann durch den Kanal *b* in den grofsen Cylinder tritt, um hier weiter zu expandiren.

Ein Regulator *R* verstellt ein Regulirorgan *r*, welches die Druckluft passiren mufs, ehe sie in den kleinen Cylinder *A* gelangt, und beherrscht dadurch den Gang des Motors.

Aufserdem verstellt der Regulator gebotenen Falls noch ein Regulirungsorgan *r* im Gaszuleitungsrohre oder dem Zuführungsrohre für flüssiges Brennmaterial.

Bei Einführung von Druckluft in die Flamme erfolgt dieselbe aus dem Schieberkasten. Sie strömt dabei durch ein Ventil oder Hahn *u*, wodurch sie entsprechend abgedrosselt werden kann. Die Regulirung der Admissionsluft durch das Regulirorgan *r* bestimmt auch die Spannung der Heizluft, so dafs durch die beschriebene Construction der Heizeffect abnimmt, wenn der Motor weniger Kraft entwickelt, und umgekehrt.

Fig. 6 zeigt eine Ausführung des genannten Constructeurs, welche nach Art der Kleinkraftmaschinen die Maschine *C* und Ofen *O*, überhaupt sämmtliche für den Betrieb erforderlichen Stücke auf einer Grundplatte vereinigt enthält.

Der Ofen enthält ein doppelspiralförmig gewundenes Heizrohr *K*, welches von der Druckluft in der durch Pfeile angedeuteten Richtung durchströmt wird. Die Heizgase steigen in dem durch die Heizschlange gebildeten Cylinder in die Höhe und ziehen dann aufsen auf spiralförmig gewundenem Wege *G* um denselben herum nach der Esse; hierbei gerathen sie durch eingesetzte Rippen *r* in Wirbelungen, wodurch sie genöthigt werden, in kräftigerer Weise, als es ohne diese der Fall wäre, ihre Wärme an die Heizfläche abzugeben.

F ist der Feuerraum, in welchem das Brennmaterial brennt, und D_1 D_2 sind Regulirvorrichtungen zur Zulassung von Luft. *W* ist die Welle des Motors. Das Luftrohr *L* führt die kalte Druckluft in die Heizschlange des Ofens, während die erwärmte Luft durch das Ventil *r* und Rohr *R* dem Motor zuströmt. Die Abluft vom Motor geht durch das Rohr R_1 in die Esse und facht hier wie das Blasrohr der Locomotive den Zug an. Die Anfachung ist desto stärker, je mehr Luft verbraucht wird, also auch abbläst. In Folge dessen wird auch mehr Wärme im Ofen gebildet und umgekehrt. Es entsteht also auf diese Weise eine selbsthätige Regulirung.

Als Motor ist eine Maschine mit Schwungradregulator und Hahnsteuerung nach dem patentirten System *Doerfel-Proell* in Aussicht genommen. Dieselbe arbeitet bereits in zahlreichen Exemplaren höchst

ökonomisch mit gröfserer Geschwindigkeit (200 bis 300 Umgänge in der Minute) und zeichnet sich durch grofse Einfachheit in allen ihren Theilen aus. Die dem System eigenthümliche grofse Oekonomie, Ruhe des Ganges und genaue Regulirung ist eine Folge der unmittelbaren Verstellung der Expansion durch den Regulator und Bildung sehr starker Compression, wodurch der Einflufs des schädlichen Raumes fast vollständig ausgeglichen wird. Dieselbe würde bei Verwendung des Systems für Luftmaschinen insofern noch sehr nützlich sein, als die dadurch erzeugte Wärme nicht verloren gehen, sondern bei der darauf folgenden Luftfüllung und Expansion entsprechende Verwerthung finden würde. Aus diesen Gründen darf bei angemessener Vorwärmung und Wassereinspritzung der Luftverbrauch bei Maschinen dieses Systems zu etwa 10 bis 12^{cbm} für die indicirte Pferdekraft und Stunde angenommen werden.

Nach der Idee des Betriebsingenieurs *Fischinger* der Firma *Kummer und Co.* in Dresden hat *Pröll* die in Fig. 7 und 8 abgebildete vereinigte Gas- und Druckluftmaschine entworfen.

Während bei der Gasmaschine in Folge der im Cylinder stattfindenden Gasexplosion eine grofse Verbrennungswärme frei wird, welche durch kräftige Kühlung des Cylinders beseitigt werden mufs, macht die Kältebildung bei der Expansion der Druckluft eine Vorwärmung derselben nöthig. Durch die Vereinigung beider Maschinenarten und eine entsprechende Leitung der Druckluft bezieh. Verwendung der Verbrennungsproducte der Gasmaschine kann der gröfste Theil der jetzt bei der Gasmaschine verloren gehenden Wärmemenge für den Arbeitsprozefs der Druckluftmaschine nutzbar gemacht werden. Durch die Construction wird die Vorwärmung der Luft in die Maschine verlegt. Es bedarf also keiner Heizanlage, und die damit verbundenen Uebelstände kommen vollständig in Wegfall.

Es ist *A* der Cylinder einer Gasmaschine, *G* der Cylinder einer Luftmaschine, welcher in irgend einer Weise wie der Cylinder einer Dampfmaschine gesteuert wird, z. B. durch zwangläufig gesteuerte Ventile. Die Vortheile dieses Steuerungssystems sind unmittelbar auf Luftmaschinen übertragbar. Sie bestehen bekanntlich in einer selbsthätigen Verstellung der Expansion durch den Regulator und der zwangläufigen Bewegung der Ventile auch während der Schlufsperiode.

Für den Gasmotor ist das System *Benz* gewählt, weil dasselbe im Zweitakt arbeitet und aufserdem die hierzu erforderliche Druckluft unmittelbar zur Verfügung gestellt werden kann. Die Arbeit im Zweitakte verleiht der Maschine auch eine gröfsere Gleichförmigkeit im Gange.

Die Druckluft tritt aus der Rohrleitung am hintersten Ende bei *a* in den Mantel *r* des Gascylinders, nimmt unter gleichzeitiger Kühlung des Cylinders die Wärme des letzteren auf und gelangt, durch die Steue-

rung vertheilt, vorgewärmt in den Cylinder *G* der Luftmaschine, in demselben durch Expansion wirkend.

Die parallel der Achse beider Cylinder befindliche und von der Schwungradwelle der Maschine mit gleicher Geschwindigkeit angetriebene Steuerwelle w_1 betreibt sowohl die Steuerung des Luftcylinders als Gascylinders.

Für ersteren geht die Bewegung durch die conischen Räder $r_3 r_4$ auf die kleine Hilfswelle *w* über, welche in einem Gehäuse, das den Ständer des Federregulators *R* (Patent *Proell*) trägt, wagerecht und senkrecht zur Maschinenachse gelagert ist. Auf dieser Welle befindet sich ein Excentermechanismus *E* mit prismatischer Führung *c*, auf welcher eine Hülse verschoben werden kann, von der die Ventilbewegung abgeleitet ist. Letztere und die Verstellung der Coulisse durch den Regulator erfolgt durch das aus Fig. 7 ersichtliche Hebelwerk. Die Ventile v_1 v_2 werden durch dasselbe unter Aufwand der geringsten Zahl von Gelenken gehoben und gesenkt, und zwar gelangen sie, abhängig von dem Stande des Regulators, früher oder später zum Schlusse, während ihre Voreröffnung constant ist. Es ist dies eine wichtige Eigenschaft dieser patentirten Steuerung. Der Auslafs wird durch Corlifshähne von der Hilfswelle *w* aus gesteuert.

Bei der gezeichneten Stellung des Kolbens, der sich nach links bewegt, erfolgt durch elektrische Zündung bei *z* eine Explosion des im Cylinder enthaltenen Gasgemisches. In Verbindung mit dem Drucke der Druckluft auf die ringförmige Fläche des Kolbens im Luftcylinder (zwischen diesem und dem Gascylinder) erfolgt eine Arbeitsübertragung auf die Kurbel der Maschine. Gegen Ende des Kolbenhubes öffnen sich die Ventile c_1 c_2. Durch ersteres tritt Druckluft von geringerer Spannung, zu deren Ansammlung der Behälter *B* im Fufse des Gascylinders dient (die Luft wird der Ummantelung *r* entnommen und strömt auf ihrem Wege nach *B* durch das Reductionsventil *u*), in den Cylinder und treibt die hier angesammelten Verbrennungsproducte durch das Ventil c_2, Kanal *k*, Verbindungsrohr *f* in den Behälter *C*. Bei etwa halbem Kolbenhube schliefst sich das Ventil c_1, dann das Ventil c_2, es tritt eine Verdichtung der Luft ein, worauf schliefslich, aber noch vor Beendigung des Kolbenhubes, durch das Ventil c_0 etwas Gas (soviel als zur Bildung eines explosibeln Gemenges erforderlich ist) in den Cylinder hineingelassen wird. Im Todtpunkte erfolgt die Zündung mittels eines elektrischen Funkens, der durch einen *Ruhmkorf*-Apparat und Dynamomaschine im gegebenen Moment erzeugt wird. Diese Zündung hat sich bei den *Benz*'schen Motoren als eine zuverlässige bewährt.

Aus der Zeichnung ist unmittelbar ersichtlich, wie die Steuerung der Ventile am Gascylinder erfolgt. Auf der Steuerwelle w_1 (Fig. 8) sitzt ein Excenter e_1 mit kuglig abgedrehter Fläche zwischen Scheibe und Excenterring, so dafs dasselbe mittels eines Kugelzapfens die Welle *b*

in oscillirende Drehung versetzen kann. Ein auf derselben befindlicher Daumen öffnet und schliefst mittels des Hebels *d* die Ventile c_1 und c_2. Die Eröffnung des Gasventils erfolgt durch ein besonderes Excenter e_2. Eine am Ende der Welle w_1 von der Kurbel *g* betriebene Gaspumpe prefst continuirlich Gas in einen Behälter *C*, aus dem dann dasselbe in den Arbeitscylinder *A* strömt. Der Druck wird so regulirt, dafs derselbe im Behälter *C* etwas gröfser ist als der zuletzt durch Verdichtung der eingeschlossenen Luft im Arbeitscylinder entstandene. Um auch bei variabler Arbeitsleistung der Maschine stets diejenige Luft- und Gasmenge zur Speisung des Cylinders zu erhalten, welche der erforderlichen Explosionsarbeit entspricht, sind sowohl in die Luft- als Gasleitung nach den Ventilen c_1 und c_2 Drosselventile bezieh. Hähne eingesetzt, welche durch Gestänge mit dem Regulator verbunden sind und von diesem entsprechend verstellt werden.

In den Raum, der von Druckluft erfüllt ist, kann Wasser eingespritzt werden, um die in den Auspuffgasen enthaltene Wärme zu binden. Der durch die Hitze der Auspuffgase erzeugte Wasserdampf mischt sich mit der Arbeitsluft und kommt der Wirkung der Luft bei ihrer Expansion im Luftcylinder zu Gute. Erstere treten durch das Rohr *m* in die Ummantelung des Luftcylinders und geben hier noch den Rest ihrer Wärme an die Cylinderwände, welche von innen durch die expandirende Luft stets abgekühlt werden, ab. Auf diese Weise ist ein fast vollkommener Wärmeaustausch erreicht. Nebenbei wird aber noch, was sehr wichtig ist, die im Gase steckende Explosionsarbeit im Prozesse gewonnen. —

Gröfsere Druckluftanlagen sind beabsichtigt in Rixdorf-Berlin, Dresden und Görlitz, in Süddeutschland ferner in Würzburg, Bamberg, Fürth und Offenbach. Die Stadt Würzburg, welche etwa 500000 M. zur Subvention eines Flofshafens bewilligt hatte, aber den Antrag im bayerischen Abgeordnetenhause abgelehnt sah, wünscht den einmal bewilligten Kredit als Beitrag zu einer Druckluftanlage und zwar in Selbstbetrieb zu verwenden. In Folge dessen würde, falls, wie wahrscheinlich ist, ein Vertrag zu Stande käme, die Gesellschaft *Riedinger* die Ausführung erhalten und, da natürlich 500000 M. für eine solche Anlage nicht ausreichen, auch einen grofsen Theil der Kosten mit übernehmen und dann an dem Gewinn theilnehmen. Bereits hat sich in Würzburg ein Privatcomité gebildet, das eine rührige Thätigkeit entfaltet und sogar gröfsere Geldmittel aufbringen will. Der Bedarf hat bis jetzt schon auf 400 HP festgestellt werden können. — Auch in Bamberg finden Unterhandlungen statt. Die Nachfrage hat bis jetzt ein Bedürfnifs für 600 HP Druckluft ergeben. — In Fürth ist der Vertrag bereits unterzeichnet, und zwar am 6. Mai vom Magistrat und am 13. vom Gemeindecollegium. Nach diesem Vertrag hat die Firma *Riedinger* die Concession für den Betrieb einer von ihr zu erbauenden Druckluftanlage auf 40 Jahre und zwar als Monopol erhalten. Als Maximalpreis

ist ein Satz von 1,20 Pf. für 1 cbm Luft vorgesehen. Nach Abzug einer Jahresabgabe von 1 M. für 100m Rohrlänge ist die Stadt am Gewinne des Unternehmens betheiligt, sobald die Verzinsung des herangezogenen Kapitals 6 Proc. übersteigt. Vom elften Jahre an kann die Stadt die Anlage für den 16fachen Betrag der reinen Durchschnittsrente käuflich erwerben, wobei dieser Preis jedoch niemals unter 15 Proc. über die Anlagekosten betragen darf. Angemeldet sind dort schon 2300 HP Druckluft. Fürth, $^1/_4$ Stunde Bahnfahrt von Nürnberg entfernt, gehört zu den wichtigsten und bevölkertsten Industrieorten Deutschlands. Ganze Branchen, wie z. B. Goldschlägerei, Bronzefarben- und Spiegelfabrikation, werden fast nur in Fürth gepflegt. Die dort vorhandene Pferdekraft, auf den Kopf berechnet, ist neben Mülhausen die höchste in Süddeutschland. Die Anlage mufs spätestens in zwei Jahren beendet sein, und so wird diejenige Stadt, welche einst die erste Eisenbahn in Deutschland hatte, auch in den Besitz der ersten Druckluftanlage kommen. — In Offenbach steht mit geringen Unterschieden derselbe Vertrag vor der Unterzeichnung. Es wird dort mehr Werth auf die elektrische Beleuchtung gelegt als in Fürth; aufserdem hat die Stadt im Gegensatz zu anderen Städten bei einer Verzinsung über 10 Proc. ihren ganzen Luftdruckbedarf frei haben wollen, allein die Gesellschaft ist nur auf $1^1/_2$ Millionen K.-M. jährlich eingegangen. Angemeldet an Druckluft sind dort schon 1000 HP. Die Ausführung der Anlage ist ebenfalls auf höchstens zwei Jahre bemessen, allein man wünscht damit bereits bis zum nächsten Sommer fertig zu werden, um so den Besuchern der elektrischen Ausstellung in Frankfurt Gelegenheit zur Besichtigung zu geben. Inzwischen hat die Gesellschaft *Riedinger* auch wegen Sachsenhausen Schritte gethan, zunächst bei der Berliner Druckluftgesellschaft, zu deren Rayon (ehemaliger Norddeutscher Bund) Sachsenhausen gehört, und als ihr sodann der Ort wirklich überlassen wurde, auch beim Frankfurter Magistrat. An diesen hat die Augsburger Gesellschaft das Ersuchen gestellt, in ihr Offenbacher Rohrnetz auch Sachsenhausen einbeziehen zu dürfen, da die dortige Industrie dem Anlagesystem geneigt sei und weder technische Bedenken entgegenständen, noch voraussichtlich, soweit die Erkundigungen bis jetzt ergeben hätten, irgend ein staatlicher Einspruch. Die Entschliefsung steht also nunmehr bei Frankfurt, dessen Trennung von Sachsenhausen in diesem Falle, angesichts der höheren Lage Sachsenhausens, nicht ungünstig wirken würde. Für letzteren Ort aber, wo, abgesehen von anderen bedeutenden Industrien, allein 7 grofse Brauereien betrieben werden, braucht die Wichtigkeit einer Druckluftanlage nicht weiter erörtert zu werden. — Aus Paris wird gleichzeitig gemeldet, dafs die angestellten officiellen Versuche der neuen grofsen Compressorenanlage (2000 HP) sehr gute Resultate ergeben haben. Erstens ist der Kohlenverbrauch geringer gewesen, als in dem „Lastenheft“ vorgeschrieben, und zweitens ergaben

die Maschinen einen grofsen mechanischen Nutzeffect (0,856), wie er bisher noch nicht erreicht wurde. Es sind dies die Compressoren, welche die *Société Cockerill*, Seraing, geliefert hat, von denen einer auf der vorjährigen Ausstellung in Betrieb war und von der internationalen Jury mit dem Grand Prix ausgezeichnet wurde.

F. Weidknecht's Laufkrahn für Steinblöcke von 35t Gewicht.

Mit Abbildungen auf Tafel 19.

In den neuen Hafenanlagen von Vera-Cruz in Mexico wird zum Versenken der künstlichen Steinblöcke (Beton) von 4 zu 2m Länge und Breite, 1m,75 Höhe und 35t Gewicht ein Laufkrahn mit Dampfbetrieb verwendet, welcher, von *F. Weidknecht* in Paris gebaut, nach *Revue générale*, 1889 Bd. 3 Nr. 10 * S. 77, die in Fig. 9 und 10 dargestellte Anordnung zeigt.

Das aus kastenförmigen Blechträgern zusammengesetzte Krahngerüst besteht aus zwei doppelten Längsträgern von 4020mm Länge und 410mm Höhe, zwei Seitenschilden von 1660mm Höhe, 3000mm Mittelentfernung, deren Stützen 2700mm Mittelentfernung besitzen, über welche zwei Querträger von 790mm mittlerer Höhe, 360mm Gurtbreite und 160mm Stegweite gelegt sind. Auf diesen sind die Wellenlager für das Windwerk angeordnet und während auf der Plattform der Dampfkessel von 18qm Heizfläche mit 52 Sickeröhren und 9at Ueberdruck längs eines Querträgers liegt, sind die Cylinder der Zwillingsdampfmaschine quer dazu, getrennt an die äufseren Querbalkenenden verlegt. Bei 200mm Cylinderdurchmesser, 300mm Hub und 120 minutlichen Umläufen ergeben dieselben 25 effective HP.

Dieses Krahngerüst ruht auf acht Rädern von 720mm Durchmesser, 3m äufserem Radstand und ebenso viel Spurweite. Von diesen ist je das erste und dritte mittels gallescher Ketten zu Triebrädern verkuppelt, während die Keilbremse auf die inneren Spurkränze der mittleren Räder wirkt. Die mittlere Fahrgeschwindigkeit des Krahngerüstes ist auf 5km die Stunde bemessen.

Auf die Kurbelwelle der Zwillingsdampfmaschine, welche in drei Lagern von 3414mm äufserer Mittelentfernung läuft und von denen das mittlere als Kammlager ausgebildet ist, ist lose eine Triebschnecke *a* (Fig. 9), ein Getriebe *b* für den Fahrbetrieb und auf einem Längskeil laufend zwischen beiden eine doppelte stellbare Zahnkuppelungsmuffe geschoben. Der Hebebetrieb wird gewöhnlich mit 30mm secundlicher Geschwindigkeit durch Vermittelung des eben erwähnten Schneckentriebwerkes *a* durchgeführt, dessen Rad 770mm Durchmesser und bei 80mm,6 Theilung 30 Zähne besitzt, und durch zwei Stirnräder gleicher Gröfse von 993mm Durchmesser, 80mm Theilung und 38 Zähnen auf eine,

im Gerüstmittel lagernde Welle, auf welcher die Kettennufsräder sich befinden, übertragen.

Die Steinblöcke werden von zwei Wagebalken mittels Schlingketten vom Standplatze gehoben und nach dem Staden. Molo überführt.

Der Fahrbetrieb wird durch Einstellung der Zahnkuppelung *c* in das Getriebe *b* eingeleitet und mittels Stirn- und Kettenräder auf die Laufräder übertragen.

Um das Durchfahren von Geleiscurven zu ermöglichen, ist jedes Kettenrad auf der oberen Welle selbständig ausrückbar. Die Abmessungen der Stirnräder sind bei 20 bezieh. 36 Zähnen und $65^{mm},5$ Theilung 417 bezieh. 751^{mm} Durchmesser, jene der Triebkettenräder bei 18 und 29 Zähnen und 66^{mm} Theilung 378 und 609^{mm} Durchmesser, während die Kuppelräder bei gleicher Theilung von 66 nur 17 Zähne erhalten. Sämmtliche Ausrückkuppelungen sind selbstredend vom Standplatze des Maschinisten aus durch Hebelgestänge zu bethätigen. ***Pr.***

Deckert und Homolka's Telephon-Einschaltvorrichtung für Eisenbahn-Wächterhäuser.

Mit Abbildungen auf Tafel 20.

Mittels der unterm 8. März 1890 für *Deckert und* ***Homolka*** in Wien in Kl. 21 für Oesterreich-Ungarn patentirten Einschaltvorrichtung läfst sich in einfacher und bequemer Weise ein von dem Zugführer eines Eisenbahnzuges mitgebrachtes Telephon und Mikrophon, behufs Verständigung von einem Wächterhause aus nach den benachbarten Bahnstationen, oder von einem Wächterhause aus zu irgend einem anderen, in eine Läutewerksleitung einschalten.

Fig. 19 zeigt die schematische Verbindung des Einschalters *S*. Der Strom der Signalleitung kommt bei *L* an, geht über die Klemme *b* des Läutewerksausschalters *A* durch die Windungen des in den Draht d, d_1 eingeschalteten Elektromagnetes des Läutewerks und dann nach der Klemme *a* des Ausschalters, von hier nach dem Contactpunkt *c5* und im normalen Zustande über die Feder *f*, die gewöhnlich auf *c* aufliegt, nach der Klemme *y1* in die Leitung L_1 weiter.

Soll jedoch das Telephon und Mikrophon eingeschaltet und gesprochen werden, so wird der Doppelstöpsel *P* bis zum Anschlag in das Loch des Einschalters *S* gesteckt. In diesem Falle ist, wie in Fig. 19, die Contactfeder *f* von *c* abgehoben und der Strom nimmt folgenden Lauf:

Von der Leitung L_1 über die Platte *b* des Ausschalters *A* nach der Platte *h* von *S*, über die Stöpselhälfte *e* des Stöpsels *P* und von *p* aus nach der Platte und dem Kohlenklotze des Mikrophons, durch die

zwischen p und p_1 eingeschaltete primäre Wickelung des Inductors in die Stöpselhälfte e_1, über die Platte k und das Stück $y\,l$ weiter nach L_1.

In diesem Falle sind die Elektromagnetwindungen des Läutewerks ausgeschaltet und der Strom der beiden benachbarten Stationsbatterien erregt die primäre Spirale des Mikrophoninductors, dessen secundäre Spirale ihre inducirten Ströme durch die Elektromagnetwickelung des Telephons sendet.

Fig. 20 zeigt den Einschalter in einem festen eichenen Kästchen K mit Plombenverschlufs v, v_1: D ist der Deckel des offenen Kästchens, welches mittels zweier durch die Löcher u, u gesteckter Holzschrauben an den Läutewerkskasten angeschraubt wird: h und k sind zwei mit einem Loche versehene halbkreisförmige Metallplatten, welche mit Holzschrauben am Boden des Kästchens befestigt werden. Die zweite k trägt einen Ansatzkörner, der mit seiner kegelförmigen Spitze in das runde Loch der Platten hineinragt, wie es der Durchschnitt (Fig. 21) sehen läfst.

Dieser Körner wird durch die Feder n stets nach dem Loche hingedrückt, er hat in eine Vertiefung des Doppelstöpsels P einzuschnappen und diesen so vor dem Hinausdrängen aus dem Loche der Platten k, h durch die Feder f zu schützen. Die Platte y trägt die Contactfeder f und die Verbindungsschraube l, die zugleich mit k in leitender Verbindung ist: die Contactplatte c trägt einen Platincontact, welcher der Feder f gegenübersteht, und eine Verbindungsschraube 3. Ferner besitzt die Platte h die Verbindungsschraube 2, deren Zweck aus Fig. 19 ersichtlich wird.

Fig. 22 zeigt den Doppelstöpsel im Längenschnitt und in der Längsansicht.

In einem Hefte g von isolirender Masse sind die beiden durch ein isolirendes Stück i von einander getrennten Metallplatten e und e_1 mittels der Schrauben $r\,r_1$ befestigt. Das Stück i ragt sowohl nach oben als auch seitlich vor den Platten e und e_1 hervor. Der oben hervorragende Theil hebt beim Hineinstecken des Stöpsels in das Loch die Feder f vom Contact c ab, während die seitlichen Vorsprünge das Einstecken des Stöpsels nur in zwei Lagen gestatten. Die Oesen p und p_1 dienen zur Aufnahme einer doppelten, zum Mikrophon und Inductor führenden leonischen Schnur.

Die Handhabung des Einschalters erfolgt so: falls ein Zug auf der Strecke liegen bleibt, so nimmt der Zugführer das in einem Kästchen befindliche Mikrophon sammt dem an der Doppelschnur hängenden Stöpsel P zum nächsten Wächterhause mit, dort gibt er am Läutewerk mit dem Läutetaster das Zeichen: „Zug liegt auf der Strecke“, dann befreit er das dort befindliche Kästchen K von der Plombe und öffnet es, worauf er den Stöpsel P in das Loch der Platten k und h bis zum Ansatz steckt.

Da obiges Streckenzeichen für den Stationsbeamten die Aufforderung

enthält, auch sein Mikrophon einzuschalten, so kann das Sprechen nach dem gewohnten Anruf erfolgen.

Es können mittels solcher Einschalter und zweier Apparatsätze ganz bequem auch zwei Wächterhäuser zum Sprechen mit einander verbunden werden.

Delany's Einrichtung zur abwechselnden Benutzung derselben Telegraphenleitung durch mehrere Personenpaare.

Mit Abbildungen auf Tafel 20.

In Amerika macht sich in ständigem Wachsen das Bedürfniſs fühlbar, daſs Personen, welche in verschiedenen Städten wohnen, in geeigneter Weise in unmittelbare telegraphische Verbindung mit einander gebracht werden, damit sie zu jeder Zeit rasch in Verkehr mit einander treten können. Wenn nun zur Befriedigung des vorhandenen Bedürfnisses besondere *Privatlinien* gebaut werden, so erweist sich der Betrieb derselben als sehr kostspielig, wenn an jedem Ende einer jeden Leitung nur eine Person mit dieser Leitung verbunden werden kann. Deshalb sah man sich dazu gedrängt, dieselbe Leitung für mehrere Personen verfügbar zu machen und hat bereits mehrfach Einrichtungen getroffen, welche sich der mehrfachen Telegraphie anschlieſsen. So hat *D. K. Downer* dazu eine Verwendung des Doppelgegensprechens vorgeschlagen [1], und auch der Elektriker *R. G. Brown* der *Standard Multiplex Telegraph Company*, welche mit der Ausführung der *Delany*'schen mehrfachen Telegraphen betraut ist, hat zwei verschiedene Anordnungen dazu angegeben [2]; die eine derselben ist eine Erweiterung der absatzweisen Telegraphie und es wird bei ihr aus der Hauptlinie in die aus deren Endämtern abgehenden und beliebig viele Telegraphenstellen enthaltenden Zweigleitungen mit Uebertragung gearbeitet. Neuerdings hat ferner *P. B. Delany* einen wesentlich anderen Weg bei einer sowohl für Telegraphen, wie für Telephonanlagen bestimmten Anordnung eingeschlagen, welche er kürzlich in Amerika hat patentiren lassen. In dieser Anordnung, welche in dem am 30. Juli 1890 ausgegebenen Hefte des in New York erscheinenden *Electrical Engineer*, 1890 Bd. 10 * S. 109, beschrieben ist und geeignet erscheint, in vortheilhafter Weise die Handumschalter zu ersetzen, zu denen die *Long Distance Telephone Company* in ähnlichen Fällen ihre Zuflucht genommen hatte, kann man ebenfalls eine eigenartige Durchführung der absatzweisen Vielfachtelegraphie finden, insofern die Leitung *selbstthätig* in regelmäſsiger Abwechselung einer Anzahl von Personen auf eine bestimmte Zeit zugewiesen und zu beliebiger Benutzung überlassen wird; die Länge dieser Zeiten aber, auf welche

---

[1] Vgl. auch *Maver und Davis. The Quadruplex*. New York 1885 * S. 105.

[2] Vgl. *Lumière Electrique*. 1887 Bd. 23 * S. 391 und Bd. 25 * S. 290.

die Leitung den einzelnen Personenpaaren zur Verfügung gestellt wird, ist aber wesentlich gröfser, als sie sonst bei den Vielfachtelegraphen zu sein pflegt, und sie braucht auch nicht bei den verschiedenen Paaren die nämliche zu sein.

Diese Anordnung bildet in gewissem Sinne ein von einer Uhr in Gang erhaltenes selbsthätiges Umschalterpaar, durch welches mittels einer Leitung die einzelnen Personenpaare nicht beständig, sondern in jeder Stunde des Tages der Reihe nach einmal oder auch mehrmals auf eine bestimmte Anzahl von Minuten in telegraphische Verbindung mit einander gesetzt werden. Ist z. B. eine Leitung zwischen New York und Boston vorhanden, so kann sich irgend eine Person in New York gegen eine bestimmte jährliche, verhältnifsmäfsig niedrige Miethe stündlich auf 5 Minuten mit einer Person in Boston verbinden lassen, ein anderes Paar etwa auf 10 Minuten stündlich, oder auf 5 Minuten in jeder halben Stunde u. s. f. bis die Leitung auf die volle Zeit vergeben ist. Beamte zur Bedienung des Umschalters werden nicht gebraucht, die Umschaltung aber erfolgt dabei regelmäfsiger, weil die Uhren alle Stunden von selbst richtig gestellt werden. Die Uhren liegen nur während der einen Minute, in welcher ihre Regulirung zu erfolgen hat, in der Leitung; es sind daher keine sich bewegenden und kratzenden Contacte vorhanden, und die Uhren werden von Leitungsstörungen nicht beeinflufst.

Die Leitung *L* (Fig. 23 u. 24) legt *Delany* in deren beiden Endämtern **A** und **B** mittels einer Schleiffeder an die Achsen der Contactarme zweier Vertheiler V_1 und V_2, welche in ihrer sonstigen Einrichtung ganz den in der Vielfachtelegraphie gebräuchlichen gleichen und deshalb in den Figuren nicht angedeutet sind. Jeder Vertheiler enthält 12 gleiche Contactplatten, welche mit den Apparatsätzen von 12 Theilnehmern verbunden werden können; jedem Apparatsatze wird dann die Leitung in jeder Stunde auf 5 Minuten zur Verfügung gestellt; die Minute, welche zur Uhrenregulirung erforderlich ist, kann von der Zeit des ersten, oder des letzten Apparatsatzes in Abgang gebracht werden unter entsprechender Ermäfsigung der Miethgebühr. Sind weniger als 12 Theilnehmer vorhanden, so können einzelnen mehr als eine Contactplatte zugewiesen werden. Für sämmtliche Sätze ist der Betrieb mit amerikanischem Ruhestrom gewählt; in den vom Ankerhebel des Relais zu schliefsenden Lokalstromkreis kann mittels eines gewöhnlichen Kurbelumschalters der Klopfer oder eine Rasselklingel eingeschaltet werden, welch letztere den Theilnehmer sofort benachrichtigt, wenn die Leitung ihm zugewiesen wird. Die Batterie wird in den beiden Endämtern zu gleichen Theilen aufgestellt.

Wegen ihrer Mitbenutzung für die Uhrenregulirung darf jedoch die Leitung *L* nicht unmittelbar an die Contactarme geführt werden. In dem die Correctionsströme empfangenden Amte **A** (Fig. 23) wird sie an die Achse des Ankerhebels *h* eines gewöhnlichen Relais R_1 gelegt; der

Batterietheil wird in den von der Ruhecontactschraube *r* des Relais nach der Achse des Vertheilerarmes führenden Draht *x* eingeschaltet, von der Arbeitscontactschraube *a* dagegen führt ein Draht *c* durch die Rollen eines polarisirten Relais *p* zur Erde. In dem die Correctionsströme entsendenden Amte **B** (Fig. 24) hat der Ankerhebel *k* des gewöhnlichen Relais R_2 zugleich die Rolle eines Stromwenders für den dort aufgestellten Theil *B* der Linienbatterie zu spielen, daher ist die Linie *L* an einen isolirten Theil *i* gelegt, welcher abwechselnd die eine und die andere der beiden mit den Polen von *B* verbundenen Federn *v* und *u* von dem Contactstücke *s* abhebt; auch die Achse von *k* liegt nicht unveränderlich an Erde, sondern sie kann von der Ruhecontactschraube *g* aus durch den Draht *y* mit der Achse des Vertheilerarmes in Verbindung treten, während von der Arbeitscontactschraube *f* aus der Draht *e* einen Weg unmittelbar zur Erde eröffnet; bei ruhendem Ankerhebel ist der Batterietheil in **B** gleichsinnig mit dem in **A** befindlichen geschaltet und dabei spricht das Relais *p* nicht auf ihren Strom an, falls demselben etwa von R_1 der Weg durch die Rollen von *p* eröffnet wurde, weil der Strom jetzt in gleichem Sinne mit der Abreifsfeder auf den Anker wirkt.

Die Contactarme von V_1 und V_2 sind nun aber nicht in stetiger Bewegung, sondern sie bewegen sich sprungweise und beide zugleich auf das nächste Contactplattenpaar, stets nach Ablauf von 5 Minuten. Deshalb ist auf die Achse eines jeden Armes ein sechszähniges Steigrad aufgesteckt, auf welches die beiden Gabelzinken am Ende des Ankerhebels eines polarisirten Relais P_1 bezieh. P_2 abwechselnd verschiebend wirken, wenn die Stromrichtung in den Rollen der Relais sich ändert. Den Wechsel der Stromrichtung veranlassen die Contactarme zweier selbsthätiger Umschalter U_1 und U_2, welche Vertheilern ähneln. Die Achse jedes Contactarmes ist durch die Rollen des Relais P_1, bezieh. P_2 hindurch mit den ungleichen Polen zweier Lokalbatterien verbunden; der von der Uhr in regelmäfsiger Bewegung erhaltene Contactarm trägt an seinem freien Ende eine Contactfeder und schleift mit dieser auf einer Contactscheibe hin, welche in bekannter Weise aus zwei gegen einander isolirten runden Metallplatten so hergestellt ist, dafs die 6 gleichen Vorsprünge am Umfange der inneren Platte in 6 Ausschnitte der äufseren Platte hineingreifen und umgekehrt; die eine Platte ist mit dem freien Pole der einen, die andere mit dem der anderen Lokalbatterie verbunden. Da nun die Uhr den Contactarm in jeder Stunde eine volle Umdrehung machen läfst und die Vorsprünge und Ausschnitte der Platten gleich grofs sind, so wird die Richtung des Lokalstromes jedesmal nach Verlauf von 5 Minuten umgekehrt und dadurch das nächste Apparatsatzpaar an die Leitung *L* gelegt.

Es bleibt nun nur noch übrig, die Durchführung der Uhrenregulirung zu beschreiben. In die Contactscheibe von U_1 in **A** ist für die Regulirung noch eine isolirte Correctionsplatte eingelegt, welche so breit ist, dafs

der Contactarm sie in 1 Minute überstreicht: dieselbe liegt im Stromkreise $n\,n$ und ist durch die Rollen des Relais R_1 und eine Lokalbatterie hindurch mit der Schleiffeder des genannten Contactarmes verbunden; am Ende jeder Stunde legt also der über die Correctionsplatte gehende Contactarm von U_1 durch das Relais R_1 die Leitung L über a und c an das Relais p, unter Ausschaltung des in **A** vorhandenen, in x liegenden Theiles der Linienbatterie. Solange nun der Batterietheil in **B** noch einen Strom von der Richtung der Telegraphirströme liefert, spricht p nicht an: wenn dagegen dieser Linienbatterietheil durch das Ansprechen des Relais R_2 umgeschaltet wird, zieht p seinen Anker an die Arbeitscontactschraube heran und schliefst dadurch eine andere Lokalbatterie durch die Rollen eines Elektromagnetes M. Der Ankerhebel dieses Elektromagnetes trägt aber ein keilförmiges Stück, welches beim Anziehen des Ankers nach oben bewegt wird und in einen ihm entsprechenden keilförmigen Ausschnitt in einem auf die Achse des Contactarmes von U_1 aufgesteckten Armes eintritt und dadurch den Contactarm genau auf die Mitte der Correctionsplatte einstellt, sofern er zur Zeit nicht schon genau in der Mitte steht. In die Contactscheibe des in **B** befindlichen Umschalters U_2 ist an der Stelle, welche der Correctionsplatte in U_1 entspricht, eine isolirende Platte eingesetzt: dieselbe besitzt aber genau in ihrer Mitte eine schmale, von dem Contactarme in etwa 5 Secunden überstrichene Metallplatte, mittels deren der Contactarm eine Lokalbatterie in dem Stromkreise $z\,z$ und durch die Rollen von R_2 zu schliefsen vermag, und es wird also, während dies geschieht, der Linienbatterietheil B im Amte **B** umgeschaltet und ein Correctionsstrom nach **A** entsendet, woselbst daher p durch M die Stellung des Contactarmes von U_1 zu berichtigen vermag, sofern derselbe nicht über eine halbe Minute vor jenem von U_2 vorausgeeilt, oder hinter ihm zurückgeblieben ist.

Lüftungsanlagen im Anschlusse an die gebräuchlichen Heizungssysteme und eine kritische Beleuchtung dieser letzteren.

(Eine Artikelfolge von *F. H. Haase*, gepr. Civilingenieur. Patentanwalt in Berlin.)

(Fortsetzung des Berichtes Bd. 277 S. 597.)

Mit Abbildungen.

III. *Allgemeines über Drucklüftung.*

Wenn die Frischluft unter Druck in die zu lüftenden Räume eingeführt wird, so gelten bezüglich der Lage der Zuströmungs- und Abzugsöffnungen der Luft in den Räumen unter sonst gleichen Verhältnissen die gleichen Bestimmungen wie bei der Zuglüftung, und nur in aufser-

gewöhnlichen Fällen von der Art, wie sie unter I. als der Drucklüftung unbedingt benöthigend bezeichnet wurden, müssen andere — den an derselben Stelle gemachten Erörterungen entsprechende — Mafsnahmen platzgreifen.

Auch die bei Besprechung der Zuglüftung unter II. im Falle der Einführung von Frischluft durch in der Nähe des Fufsbodens befindliche, direkt ins Freie führende Oeffnungen — als nothwendig bezeichneten Vorkehrungen sind bei Drucklüftung empfehlenswerth und immer nothwendig, wenn die Druckluft mit verhältnifsmäfsig grofser Geschwindigkeit in der Nähe des Fufsbodens in die Räume eingeführt wird, und zwar nicht allein wegen der hierbei unangenehmen Empfindung eines Windstromes seitens in der Nähe der Einmündungen befindlicher Personen, sondern auch wegen der damit verbundenen Staubaufwirbelung, welche unter Umständen einen sehr schädlichen Einflufs auf die Gesundheit der in den Räumen befindlichen Personen und Thiere haben kann, so dafs die Lüftung aus einem Hilfsmittel zur Luftverbesserung zu einem Luftverschlechterungsmittel wird.

Der gleiche Uebelstand kann allerdings auch bei Zugluftanlagen eintreten, wenn bei solchen die Zuströmungsöffnungen nicht weit genug gewählt sind: indessen wählt man dieselben hier im Allgemeinen schon mit Rücksicht auf möglichst gute Wirkung der saugenden Apparate so grofs, dafs die Einströmungsgeschwindigkeit und demgemäfs auch die Wahrscheinlichkeit der Staubaufwirbelung in der Regel nur gering ist. Immerhin ist es aber in beiden Fällen stets empfehlenswerth, am Fufsboden zuströmende Luft zunächst in einen kastenförmigen Vorbau eintreten zu lassen, aus welchem sie entweder durch einen durchlochten Deckel (oder auch seitwärts) durch eine möglichst reichlich bemessene Gesammtöffnung und demgemäfs mit geringer Geschwindigkeit in die zu lüftenden Räume selbst eintritt. Und dazu erweisen sich immer Ummantelungen von Heizkörpern, welche in der kalten Jahreszeit die Erwärmung der Räume ganz oder theilweise besorgen, als besonders zweckmäfsig.

Was die Geschwindigkeit betrifft, mit welcher die Frischluft unter Druck frei in die Räume einströmen darf, so findet man in den Lehrbüchern zumeist die Angabe, dafs dieselbe — gleichviel wo auch die Einströmungsöffnungen sich befinden mögen — niemals 1^m übersteigen dürfe, weil sonst immer ein belästigender Windstrom entstehe, und dafs es mit Rücksicht darauf im Allgemeinen empfehlenswerth sei, die Einströmungsgeschwindigkeit nur zwischen 0,5 und 1^m zu wählen.

Man mufs sich wundern, dafs diese Angaben auf treuen Glauben bis in die neueste Zeit immer wieder in Druckschriften über Lüftungsanlagen mit hereingenommen wurden, trotzdem erfahrene Fachleute sich schon seit langer Zeit in vielen Fällen nicht mehr danach richten, wenn sie nicht durch bestimmte Vorschriften dazu verpflichtet oder durch be-

sondere geschäftliche Interessen dazu veranlaſst werden. Bei Anlagen, welche für eine feste Summe in Ausführung übernommen wurden, scheute man sich schon vor 10 Jahren in vielen Fällen durchaus nicht, bis zu 3^m Einströmungsgeschwindigkeit zu gehen und in einzelnen Fällen, in welchen es sich um Vermehrung der Luftmenge mit Belassung vorhandener Zuführungskanäle handelte, hat man sogar noch weit höhere Luftgeschwindigkeiten zugelassen; ja es ist dem Verfasser sogar ein Fall bekannt, in welchem man in einer Höhe von etwas über 5^m Luft mit einer Geschwindigkeit von 7^m in einen Saal einströmen lieſs, ohne daſs man in diesem in Mannshöhe irgend welche Windbewegung wahrnehmen konnte.

Dagegen erweist sich allerdings eine direkte Lufteinströmung von 1^m Geschwindigkeit am Fuſsboden unter Umständen schon als recht lästig.

Prof. *Rietschel* hat in seinem im J. 1886 erschienenen Buche über Lüftung und Heizung in Schulen zum erstenmal auf das Unzutreffende der veralteten Lehrbuchvorschriften hingewiesen, indem er darlegte, daſs in Schulräumen (von durchschnittlich etwa $6^m,5$ Breite, 8^m Tiefe und 4^m Höhe), in welche er Luft unter 30^0 von je einer nahe unter der Decke gelegenen Einmündung aus mit einer Geschwindigkeit von $2^m,5$ einströmen lieſs, gute Erfolge erzielt wurden und daſs hierbei eine Untersuchung mit Pulverdampf ergab, daſs die Luft sich vollständig gleichmäſsig an der Raumdecke ausbreitete, während zugleich keinerlei Zugerscheinungen wahrnehmbar waren.

Würde man auf Grund dieses Ergebnisses annehmen, daſs man die Luft auch in jedem anderen Falle aus einer der Decke nahegelegenen Einmündung zweckmäſsiger Weise mit einer Geschwindigkeit von $2^m,5$ einströmen lassen müſste, so würde man einen ganz gewaltigen Irrthum begehen. Denn in erster Linie hat man zu berücksichtigen, daſs die einströmende Luft die im Raume selbst befindliche Luftmasse schon allein vermöge der Energie, mit welcher sie einströmt, in eine gewisse Bewegung versetzt, welche nach unten hin allmählich (und zwar annähernd gleichmäſsig) abnimmt und deshalb an der Decke um so lebhafter sein darf, je höher der Raum ist. Man wird demnach nicht weit fehlen, wenn man annimmt, daſs die Einströmungsgeschwindigkeit der Luft unter sonst gleichen Verhältnissen (Galerien u. dgl. auſser Berücksichtigung gelassen) der Raumhöhe nur proportional sein darf.

Nimmt man demnach an, daſs $2^m,5$ Einströmungsgeschwindigkeit für einen Raum von 4^m Höhe gerade zweckmäſsig ist, so wird man für einen Raum von sonst gleicher Beschaffenheit bei gewöhnlicher Zimmerhöhe von $3^m,2$ nur eine Zuströmungsgeschwindigkeit von

$$\frac{3.2 \times 2,5}{4} = 2^m.0$$

wählen dürfen.

Andererseits treten aber in einem Raume, dem die Frischluft in der Nähe der Decke zuströmt, auch dann Zugerscheinungen auf, wenn diese Frischluft zufolge zu geringer Eintrittsgeschwindigkeit oder anderer Verhältnisse geneigt ist, sich sofort oder zu frühe abwärts zu bewegen, oder wenn sie gegen eine Wand so stark anprallt, dafs sie von dieser zurückgeworfen wird. Daraus geht nun zunächst hervor, dafs es zweckmäfsig ist, der Frischluft gerade eine so grofse Einströmungsgeschwindigkeit zu geben, dafs sie im Stande ist, ihre Bewegungsrichtung bis zum Erreichen derjenigen Wand beizubehalten, die der Einströmungsöffnung gegenüber liegt, ohne diese selbst mit einer namhaften Geschwindigkeit zu erreichen. Da aber die Erhaltung der Bewegungsrichtung für genügende Dauer unter sonst gleichen Verhältnissen eine um so gröfsere Anfangsgeschwindigkeit erfordert, je länger die Decke in der Bewegungsrichtung ist, so erkennt man, dafs es geradezu nothwendig ist, die Einströmungsgeschwindigkeit dem direkten Luftwege an der Decke proportional zu wählen.

Wenn demnach bei einer Raumtiefe von 8^m und einer Raumbreite von $6^m,5$ in der Richtung der Lufteinströmung eine Einströmungsgeschwindigkeit von $2^m,5$ zweckmäfsig ist, so wird sie unter sonst gleichen Verhältnissen bei einer Raumbreite von 10^m in der Richtung der Lufteinströmung:

$$\frac{10 \times 2,5}{6,5} = 3^m,84$$

betragen dürfen, wenn die Raumhöhe 4^m mifst; mifst diese jedoch nur $3^m,2$, so darf die Geschwindigkeit nach dem Vorhergehenden nur

$$\frac{3,84 \times 3,2}{4} = 3^m,07$$

betragen. Beträgt dagegen die Raumhöhe 7^m, so findet man, dafs unter sonst gleichen Verhältnissen eine Einströmungsgeschwindigkeit von $6^m,72$ zulässig ist u. s. w., und man sieht, dafs somit unter Umständen auch eine Einströmungsgeschwindigkeit von 7^m und darüber zulässig sein kann.

Eine allgemein giltige Formel zur Berechnung der zulässigen Einströmungsgeschwindigkeit würde hiernach die Form

$$v = 0,096 \,.\, l \,.\, h \,.\, \alpha$$

erhalten müssen, wenn man unter l die Länge desjenigen Weges versteht, den die Frischluft in wagerechter Richtung im Sinne ihrer Einströmungsbewegung an der Raumdecke entlang strömen mufs, um im Raume gleichmäfsig vertheilt zu werden, während h die Raumhöhe und α einen Coefficienten bezeichnet, der je nach der Beschaffenheit der Decke, des Raumgrundrisses und etwa im Raume befindlicher Treppen und Säulen mit breiter Bekrönung, gröfser oder kleiner als 1 zu wählen ist. Dabei hat man zu berücksichtigen, dafs rauhe Decken eine gröfsere Einströmungsgeschwindigkeit als völlig glatte zulassen und erfordern, sofern die Rauheiten nicht in Vorsprüngen von gröfserer Breite und

Höhe bestehen, welche, von einem Windstrome getroffen, die Richtung desselben abändern und unter Umständen die unmittelbare Ursache einer Zugempfindung werden können, wenn die Einströmungsgeschwindigkeit für die obwaltenden Verhältnisse zu grofs gewählt wird.

Wenn man es so einrichten kann, dafs Deckenvorsprünge von gröfserer Ausladung und Treppen u. dgl. erst dann von dem wagerecht streichenden Luftstrome getroffen werden, wenn dessen Bewegung bereits sehr gering geworden ist, so können sie denselben nicht mehr zugerregend ablenken. Liegen daher Deckenvorsprünge von starker Ablenkungsfähigkeit inmitten des Raumes und läfst sich ihr nachtheiliger Einflufs nicht dadurch umgehen, dafs man den Luftstrom in ihrer Längsrichtung (beispielsweise bei freiliegendem Gebälk) vorbeistreichen lassen kann, ohne dafs er auf eine breitere Fläche aufstöfst, so mufs man die Frischluft von zwei oder mehr Stellen aus einströmen lassen, die so gelegen und an welchen die Einströmungsgeschwindigkeiten so gewählt sind, dafs an dem besagten Deckenvorsprunge nur noch geringe Stromkraft vorhanden ist und die verschiedenen Luftströmungen möglichst kraftlos auf einander stofsen.

Das Gleiche gilt im Allgemeinen für Räume, in welchen die einströmende Frischluft eine Deckenlänge von mehr als 10^m bestreichen soll, weil es mit Rücksicht auf die Betriebskraft (bezieh. Betriebskosten) für die Luftdruckerzeugung nur in seltenen Fällen empfehlenswerth ist, die Luft mit mehr als 3^m Geschwindigkeit in einen Raum einströmen zu lassen, welche Geschwindigkeit für mehr als 10^m Bewegungslänge des wagerechten Luftstromes nicht ausreicht, um eine gleichmäfsige Ausbreitung der Luft über dem Raume zu bewirken.

Ferner sind bei Druckluftanlagen in gleicher Weise wie bei Zugluftanlagen an einer Wand, deren Länge mehr als das 15fache der Weite der Einströmungsöffnung beträgt, immer zwei oder mehr in gleicher Höhenlage befindliche Ein- und Ausströmungsöffnungen in möglichst gleichmäfsiger Vertheilung anzuordnen, weil man unter anderen Verhältnissen eine einigermafsen gleichmäfsige Ausbreitung der Frischluft im Raume nicht mehr erwarten kann.

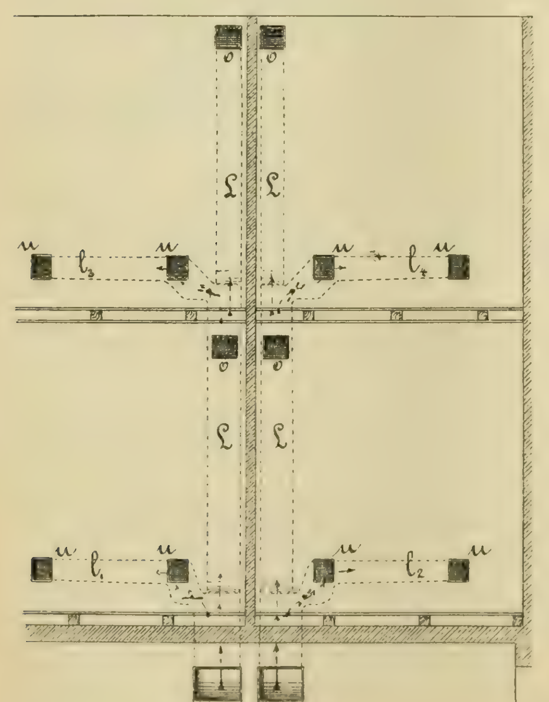
Um eine solche immer sicher zu erreichen, schlägt Prof. *Rietschel* vor, die Einströmungsöffnungen an Schmalseiten der Räume oder wo möglich in eine Raumecke zu verlegen. —

Den ganzen Frischluftbedarf für Aufenthaltsräume von Personen durch an der Raumdecke gelegene Oeffnungen einströmen zu lassen, ist — wie bereits angedeutet wurde — bei Druckluftanlagen im Allgemeinen ebenso wenig zweckmäfsig wie bei Zugluftanlagen, weil man hier wie dort die Luftabführung möglichst in der Höhenlage des hauptsächlichen Luftverunreinigungsherdes anzuordnen hat, welcher — wie unter II. erwähnt — im Allgemeinen nur in Ställen am Boden, in Aufenthaltsräumen für Personen dagegen gewöhnlich in deren Kopfhöhe liegt und

deshalb in den letzteren Räumen eine Lufteinführung in der Nähe des Fufsbodens empfehlenswerth macht.

Eine gleichmäfsige Vertheilung der Frischluftmenge auf die oberen und die unteren Einströmungsöffnungen ist nicht unbedingt erforderlich: wenn sie sich jedoch ohne allzu hohe Kosten in solcher Weise ermöglichen läfst, dafs die am Boden einströmende Luft sich über diesen möglichst gleichmäfsig ausbreitet, so ist dies jedenfalls als vortheilhaft zu bezeichnen. Man hat indessen zu beachten, dafs — weil hier die Einströmungsgeschwindigkeit nur gering und in gewöhnlichen Fällen, den in Lehrbüchern gemachten Angaben entsprechend, wirklich niemals mehr als 1^{m} betragen darf und bei Anwendung von kastenförmigen Vorbauten vor den Einmündungen zweckmäfsiger Weise noch sehr viel kleiner ist — eine einzige Einmündung keine gleichmäfsige Ausbreitung der hierdurch einströmenden Frischluft über dem ganzen Boden ermöglicht. Darum empfiehlt es sich, an die Zuführungskanäle am Fufse eines jeden Stockwerkes wagerechte oder etwas schräg ansteigende Abzweigkanäle anzuschliefsen, welche nach den Räumen hin mehrere Ausmündungen haben. Dabei können, behufs Ermäfsigung der Geschwindigkeit, entweder diese Ausmündungen einzeln nach den Räumen hin allmählich erweitert sein — oder es können die Abzweigkanäle selbst gröfsere lichte Querschnitte haben als ihre Anschlüsse an den Zuführungskanälen.

Fig. 8.



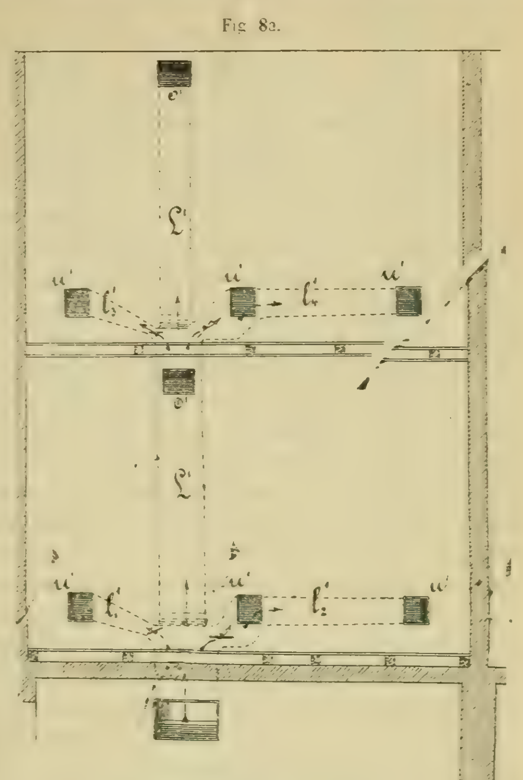
Das letztere — im Allgemeinen das bessere — Mittel ist in den Fig. 8 und 8a angedeutet, welche zwei verschiedene Anordnungen eines Druckluft-Zuleitungssystems schematisch veranschaulichen.

Zur Erläuterung dieser Figuren bedarf es nur der Erklärung, dafs L, L^1 senkrechte Zuführungskanäle, l_1, l_2, l_3, l_4, $l_1{}^1$, $l_2{}^1$, $l_3{}^1$, $l_4{}^1$ die erwähnten Abzweigkanäle, o, o, o^1, o^1 Einströmungsöffnungen in der Nähe der Raumdecken und

u, u, u^1, u^1 . . . Einströmungsöffnungen in der Nähe der Raumfußböden bezeichnen.

Anstatt den wagerechten Abzweigkanälen l, l^1 gröfsere lichte Querschnitte zu geben als ihren Anschlufsmündungen an den senkrechten Zuführungskanälen L, L^1, könnte man allerdings auch diese letzteren weiter wählen, um die Geschwindigkeit der in ihnen aufsteigenden Druckluft auf diejenige zu beschränken, mit welcher die Luft aus den am Fufsboden befindlichen Einströmungsöffnungen u, u^1 in die Räume einströmt; man überzeugt sich indessen leicht, dafs der Widerstand, welcher durch Erhöhung der Geschwindigkeit an zahlreichen oberen (in der Nähe der Decken befindlichen) Einströmungsöffnungen herbeigeführt wird, weit gröfser ist als der Widerstand, der sich aus der einmaligen Erzeugung dergleichen Geschwindigkeit (in den Kanälen selbst) und der dadurch bedingten Reibungsvermehrung ergibt.

Fig. 83.



Denn ist die der kleineren Geschwindigkeit (an den am Fufsboden befindlichen Einströmungsöffnungen) entsprechende Pressung p_r und die der gröfseren Geschwindigkeit (an den oberen Einströmungsöffnungen) p_c, so hat man — wenn L die Gesammtkanallänge aller Zuführungskanäle, D die mittlere Weite derselben (auf quadratischen Querschnitt bezogen) und n die Anzahl der oberen Einströmungsöffnungen ist — bei Anordnung weiter Zuführungskanäle die Gesammtpressung:

$$P_1 = p_r \left(1 + \frac{0{,}024\ L}{D}\right) + n\,(p_c - p_r)$$

und bei Anordnung enger Zuführungskanäle die Gesammtpressung:

$$P_2 = p_c \left(1 + \frac{0{,}024\ L}{D}\right).$$

Zieht man die zweite Gleichung von der ersten ab, so findet man:

$$P_1 - P_2 = (p_c - p_v)\left(n - 1 - \frac{0{,}024\,L}{D}\right).$$

Dieser Ausdruck ist aber sogar dann schon positiv, wenn nur ein einziger Zuführungskanal durch zwei Stockwerke geht, denn in diesem Falle ist der zweite Factor so lange positiv als

$$1 - \frac{0{,}024\,L}{D} > 0 \text{ oder } \frac{0{,}024\,L}{D} < 1,$$

was unter gewöhnlichen Verhältnissen immer zutrifft.

Hierbei ist nun allerdings der Widerstand, den die Erweiterungen in den Abzweigkanälen verursachen, nicht mitberücksichtigt, allein dieser Widerstand ist gegenüber dem aus mehrfacher Erzeugung höherer Geschwindigkeit entspringenden, verschwindend klein. —
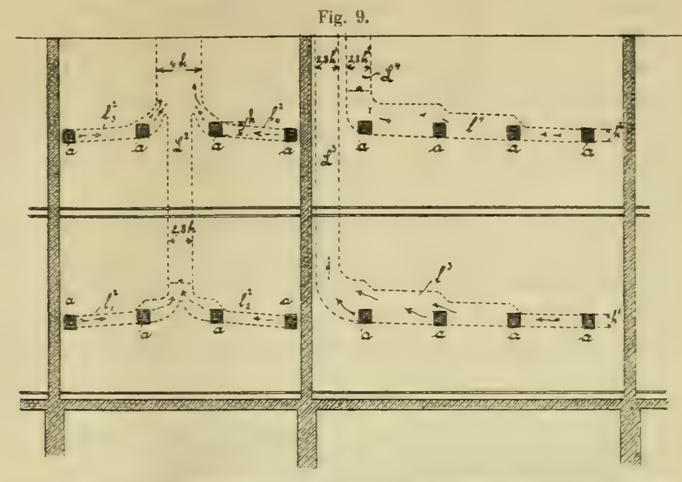
Was die Abführung der Luft aus den Räumen betrifft, so ist zu dem, was bisher über die Lage der Abzugsöffnungen in den letzteren gesagt wurde, nur noch zu bemerken, dafs man zweckmäfsiger Weise im Allgemeinen mehrere Abzugsöffnungen anzuordnen hat, und zwar, wenn mehrere untere Einströmungsöffnungen vorgesehen sind, immer mindestens eine diesen gleiche Anzahl, — dafs man ferner Einströmungs- und Abzugsöffnungen immer möglichst weit von einander entfernt, und zwar derart anzuordnen hat, dafs die Luftbewegung in den Räumen nicht nur vollständig gleichmäfsig, sondern auch möglichst ohne Kreislauf in einem, die verdorbene Luft sicher entfernenden Zuge erfolgt, — also im Allgemeinen in Aufenthaltsräumen von Personen so, dafs die Frischluft sich an der Decke und am Boden gleichmäfsig ausbreitet, sodann langsam, die verdorbene Luft (idealisch gedacht) zwischen sich einschliefsend, der Raummitte zuströmt und hier in die Abzugsöffnungen eindringt, und in Ställen und anderen Räumen, in welchen die Luft hauptsächlich vom Boden aus verunreinigt wird, so, dafs die Frischluft sich an der Decke gleichmäfsig ausbreitet und sodann die verdorbene Luft vor sich her drängend (idealisch gedacht), langsam zu Boden sinkt und hier in die Abzugsöffnungen eindringt.

Aus dieser Erwägung geht hervor, dafs es im Allgemeinen am zweckmäfsigsten ist, die Abzugsöffnungen in eine den Einströmungsöffnungen gegenüber liegende Wand zu verlegen, und zwar so, dafs Einströmungs- und Abzugsöffnungen nicht nur in verschiedenen Höhenlagen, sondern auch seitwärts gegen einander versetzt, einander gegenüber liegen. Dabei ist jedoch die Unterbringung von Abzugskanälen in Aufsenwänden eines Gebäudes mit Rücksicht auf Ersparnifs an Betriebskraft (bezieh. Betriebskosten) für die Lüftungsanlage thunlichst zu vermeiden, weil in der kälteren Jahreszeit die Luft in Aufsenwandkanälen leicht sehr stark abgekühlt wird und dann zu ihrer Aufwärtsbewegung in denselben einer stärkeren Pressung bedarf.

Die Anordnung von mehreren Abzugsöffnungen in einem Raume

macht auch für die Luftabführung besondere Abzweigkanäle einzelner senkrechten Hauptkanäle zweckmäfsig, wie solche Fig. 9 in zwei verschiedenen Ausführungen veranschaulicht.

Fig. 9.



In dieser Figur bezeichnen L^2, L^3, L^4 die senkrechten Hauptkanäle, $l_1{}^2$, $l_2{}^2$, $l_3{}^2$ . . . die in dieselben einmündenden und am besten gegen dieselben schwach ansteigenden Abzweigkanäle und a, a_1, a_2 . . . die Abzugsöffnungen.

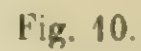
Die Geschwindigkeit, mit welcher die Luft aus den Räumen in die Abzugsöffnungen einströmt, darf bei der empfohlenen Höhenlage der letzteren immer 1^m betragen, wenn sich die Raumbewohner für gewöhnlich in gröfserer wagerechter Entfernung von den Abzugsöffnungen befinden, und wenn diese in geeigneter Weise durch einen Vorbau (Paneelwand o. dgl. mit reichlicher Durchlochung) verdeckt sind, so darf die Abzugsgeschwindigkeit unter Umständen sogar 1^m,5 und selbst noch mehr betragen. Kommt dagegen unmittelbare Annäherung der Raumbewohner an die Abzugsöffnungen leicht vor, oder werden diese überhaupt in unmittelbarer Nähe des hauptsächlichen Aufenthaltsortes der Bewohner angelegt, so ist unter Umständen schon eine Abzugsgeschwindigkeit von 0^m,7 zu hoch; doch hat man hierbei auch auf die Lage der Abzugsöffnungen hinsichtlich etwaiger Erwärmungsquellen und andere Nebenumstände zu achten. Man kann in solchem Falle aber immer 1^m Geschwindigkeit der Berechnung der Oeffnung zu Grunde legen, wenn man im Stande ist, deren Lage zu verändern, wie es beispielsweise an einem mit Schiebern versehenen Abzugsrohre in verschiedener Weise möglich ist.

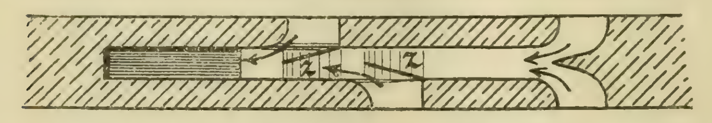
Die Luftgeschwindigkeit in den senkrechten Hauptabzugskanälen kann gröfser gewählt und auch gegen das Dachgeschofs hin gesteigert werden, doch ist mit Rücksicht auf die Betriebskraft (bezieh. Betriebs-

kosten) eine höhere Geschwindigkeit als $1^{m},5$ ohne Beihilfe billiger oder kostenloser Saugwirkung nicht immer empfehlenswerth.

Die Geschwindigkeit der Luft in den Abzweigkanälen ist in der Nähe der Hauptkanäle durch allmähliche Verengung des lichten Querschnittes der ersteren (vgl. Fig. 9) so weit zu steigern, dafs die Luft mit der an der Einmündungsstelle in dem bezüglichen Hauptkanale herrschenden Geschwindigkeit in diesen einströmt, wogegen die lichte Weite des übrigen Theiles der Abzweigkanäle für diejenige Geschwindigkeit zu berechnen ist, mit welcher die Raumluft aus dem Raume abströmt. —

Natürlich ist es bei Einbau von Weichenzungen oder Klappen in die Abzweigkanäle der Zuleitung wie der Abzugsleitung immer zulässig, je einen Abzweigkanal für zwei an einander anstofsende gleichzeitig gelüftete Räume verwendbar zu machen (vgl. Fig. 10, welche den Grundrifs eines zwei Räumen gemeinschaftlichen Abzweigkanales mit zwei


Fig. 10.



Weichenzungen *Z* veranschaulicht), indessen ist auch ein einfaches Blech oder Brett genügend, einen Kanal in deren zwei zu theilen. Für die Hauptabzugskanäle gelten, bei event. gleichzeitiger Mitbenutzung einer Saugkraft, dieselben Einrichtungen, welche bei den Saugkanälen von Zuglüftungsanlagen zur Anwendung kommen, und ist es immer empfehlenswerth, die Hauptabzugskanäle mit Windablenkern einfachster Art zu überdecken; jedoch ist die Vereinigung mehrerer Hauptabzugskanäle im Dachgeschosse durch wagerechte Blechkanäle o. dgl. ohne wirksames saugendes Hilfsmittel nicht zu empfehlen. —

IV. *Herbeileitung gesunder Frischluft.*

Es wurde bereits unter I. darauf hingewiesen, dafs die Beschaffung reiner Frischluft oft einer längeren Zuleitung bedarf.

Die verhältnifsmäfsig reinste Frischluft findet man immer in gröfseren reingehaltenen benachbarten Anpflanzungen, insbesondere wenn dieselben hoch und in gröfserer Entfernung von luftverunreinigenden Industriestätten liegen.

Die Frischluft aus — industriellen Zwecken oder zur Lagerung von mancherlei Materialien und Schutt dienenden — oft engen Höfen mit hoher Ummauerung in sehr geringer Höhenlage über der Hofsohle zu entnehmen, wie es vielfach selbst bei sonst gut eingerichteten Lüftungsanlagen — geschieht, ist niemals gerechtfertigt; weit besser ist es dann schon, die Frischluft in gröfserer Höhe von der Strafse (insbesondere, wenn

diese nach neuerer Bauart recht weit und geradlinig angelegt ist) oder durch genügend hoch über Dach mündende und dort selbst überdachte Luftkamine herbeizuleiten, nur mufs man dabei die Vorsicht gebrauchen, die Entnahmestellen möglichst weit entfernt von Rauchkaminen anzuordnen. Allerdings sind die niedrigen Luftschächte in Hofräumen billiger als mehrere in höheren Stockwerken oder über Dach mündende Luftkamine, wenn diese besonders aufgeführt werden; doch bietet sich bei Neubauten oft Gelegenheit, diese Luftkamine so unterzubringen, dafs sie nicht nur mit sehr mäfsigen Kosten hergestellt werden können, sondern auch keinen besonderen Raum beanspruchen und die Architektur — selbst bei Anordnung der Einmündungsöffnungen in der Hauptfaçade — in keiner Weise beeinträchtigen. Dabei bieten die hochgeführten Luftkamine den Vortheil, dafs die durch sie zugeleitete Luft verhältnifsmäfsig wenig Staub mit sich führt.

Wo grofse geräumige Höfe mit Anpflanzungen oder gröfsere Gartenanlagen vorhanden sind, sind allerdings höhere Luftschächte und Luftkamine für die Herbeileitung der Frischluft in vielen Fällen entbehrlich und wird dieselbe dann vielfach mit Recht unmittelbar durch vergitterte Maueröffnungen des Kellergeschosses in hier gelegene Luftkammern eingeführt, von welchen aus sie, nach erfolgter Staubablagerung und etwaiger Pressung, Erwärmung und Befeuchtung, den Luftzuführungskanälen der Lüftungsanlage zuströmt.

Die Frischluft ohne vorherige Nöthigung, sich von allen ihr beigemischten Staubtheilchen möglichst zu befreien, in die zu lüftenden Räume einzuführen oder gar — wie es nicht allzuselten vorkommt — über Flurräume hinweg in die Räume einströmen zu lassen, ist unter allen Umständen zu verwerfen, weil sie dann in der Regel — selbst in scheinbar staubfreier Gegend — nicht unbedeutende Staubmassen mit sich führt, welche jedenfalls in Anlagen, die lediglich aus Gesundheitsrücksichten geschaffen werden, zweckwidrig sind, unter Umständen aber auch höchst unbehagliche Empfindungen verursachen, welche vielfach die Veranlassung zur Mifscreditirung von Central-Luftheizungsanlagen wurden und ihren Grund darin haben, dafs die mit Staub behaftet in die Räume einströmende Luft in diesen den gröfsten Theil ihres Staubes ablagert, und zwar, wie es scheint, in um so feinerer Vertheilung und mit dementsprechend um so schädlicherer Wirkung, je heifser die Luft in die Räume einströmt.

Wie grofs die Staubmasse ist, welche anscheinend staubfreie Frischluft in Wirklichkeit mit sich führt, davon gibt die allwöchentliche Reinigung der 25 bis 40^{qm} grofsen, nach achttägigem Gebrauche unkenntlich schwarzen Gaze-Filterflächen in Berliner Gemeindeschulen ein lehrreiches Bild.

Man wählt diese zum Zurückhalten der Staubtheilchen bestimmten Gazeflächen in der Regel 20mal so grofs als die Gesammtöffnung, durch

welche die Frischluft von aufsen mit 1ᵐ Geschwindigkeit herbeiströmt. Trotz dieser grofsen Bemessung können die Gazeflächen keineswegs als durchaus zuverlässig betrachtet werden, da sich ihre Oeffnungen oft schon in sehr kurzer Zeit so dicht zusetzen, dafs es nicht unwahrscheinlich ist, dafs die weiter hindurchströmende Luft trotz ihrer dabei sehr geringen Geschwindigkeit wieder etwas von dem angesetzten Staube mit sich fortnimmt. Einige Vollkommenheit der Wirkung möglichst reichlich bemessener Gazefilter läfst sich nur dann erwarten, wenn diese allabendlich abgeklopft werden und wenn aufserdem jedesmal auch die Luftkammer selbst gründlich reingefegt wird.

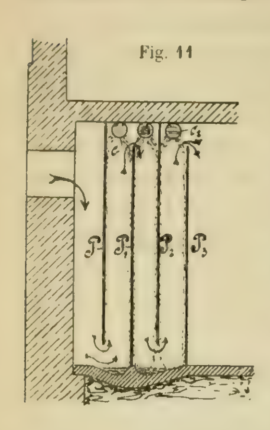


Fig. 11

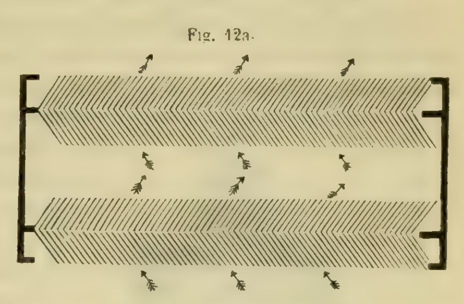
Um grofse Filterflächen in verhältnifsmäfsig kleinen Räumen unterzubringen, wird es häufig nöthig, sie in Zickzacklinien aufzustellen bezieh. zwischen zickzackförmig an der Decke und am Fufsboden der Luftkammer befestigten Rahmen aufzuspannen.

Vortheilhaft für die Ablagerung des Staubes der Luft ist sehr lang-

Fig. 12.

same Bewegung derselben und mehrfache Umbiegung des von ihr zurückzulegenden Weges um 90 oder 180°, und wenn dabei zugleich die Flächen, an denen die Luft entlang streichen mufs, gleichmäfsig mit Wasser berieselt werden, so dürfte sich — insbesondere wenn diese berieselten Flächen recht nahe auf einander folgen — ziemlich vollkommene Staubabsonderung ermöglichen lassen. Entstäubungsvorrichtungen, welche nach diesem Prinzip construirt sind, veranschaulichen die Fig. 11, 12 und 12a, und zwar zeigt die erste dieser Figuren eine Anzahl senkrecht aufgestellter berieselter Platten $P, P_1, P_2 \ldots$, welche abwechselnd oben und unten Oeffnungen freilassen, durch welche die Luft aus einem Zwischenraume zwischen zwei benachbarten Platten zu dem nächstfolgenden Zwischenraume überströmt. Dabei sammelt sich das aus durchlöcherten Röhren $c, c_1, c_2 \ldots$ gegen die Platten $P, P_1, P_2 \ldots$ fliefsende und an diesen herabrieselnde Wasser mit den auf seinem Wege aufgenommenen Staubtheilchen in Bodenrinnen an und fliefst von hier aus einer Ablaufröhre zu, so dafs ein Reinigen der Platten $P, P_1, P_2 \ldots$ kaum jemals nöthig wird.

Fig. 12a.



Bei der in den Fig. 12 und 12a illustrirten Entstäubungsvorrichtung, welche von der Firma *David Grove* in Berlin ausgeführt wird, bestehen die in zwei Reihen hinter einander angeordneten und in diesen in sehr geringen Abständen neben einander befestigten senkrechten Winkelflächen aus gewebten Stoffstreifen, von denen je einer der einen Reihe mit einem der anderen Reihe durch ein aus demselben Stoffe bestehendes Band verbunden ist, das in eine mit Wasser gefüllte Rinne eintaucht und vermöge seiner eigenen Capillarität und derjenigen der beiden an ihm hängenden winkelförmig aufgespannten Stoffstreifen diese letzteren stets nafs erhält.

Die Luft mufs hierbei in mehrfach abgelenkter Bewegungsrichtung (vgl. die Pfeile in Fig. 12a) zwischen den beiden Reihen der rauhen und stets gleichmäfsig benäfsten Stoffstreifen hindurchstreichen, wobei sie die ihr beigemengten Staubtheilchen an die letzteren selbst ansetzt.

Endlich kann man auch den Staub der Luft durch einfaches Besprengen der ersteren mit feinem Staubregen innerhalb eines weiten Gefäfses niederschlagen, wie es in Fig. 13 illustrirt ist. Hierbei strömt die Luft durch einen Rohrstutzen E unten in das Gefäfs ein und geht durch einen zweiten Rohrstutzen A oben weiter, während das Wasser des Staubregens sich mit den aufgenommenen Staubtheilchen am Boden des Gefäfses ansammelt und abfliefst. Für die Erzeugung des Staubregens

eignet sich ganz besonders der in Fig. 14 illustrirte, den ***Gebr. Körting*** in Hannover patentirte Apparat, welcher aus einem düsenförmigen Mundstücke und einer darin befindlichen Schraubenspindel mit breiter Schraubenfläche besteht, die unter dem Drucke des durch das Mundstück hindurchströmenden Wassers rasch rotirt.

In den drei hier vorgeführten Luftentstäubungsvorrichtungen (Fig. 11 bis 13) wird die Luft zugleich in mehr oder weniger erheblichem Grade mit Wasser gesättigt, und da hierbei zugleich eine sehr lebhafte Wasserverdunstung erfolgt, welche Wärme bindet, so wird die Luft beim Durchströmen dieser Vorrichtungen aufserdem auch bedeutend abgekühlt, was für die Sommerlüftung sehr angenehm ist. Die beiden in den Fig. 11, 12 und 12a illustrirten Luftentstäubungsvorrichtungen bewirken übrigens auch ohne Mitbenutzung von Wasser ziemlich gute Staubablagerung.

Fig. 13.

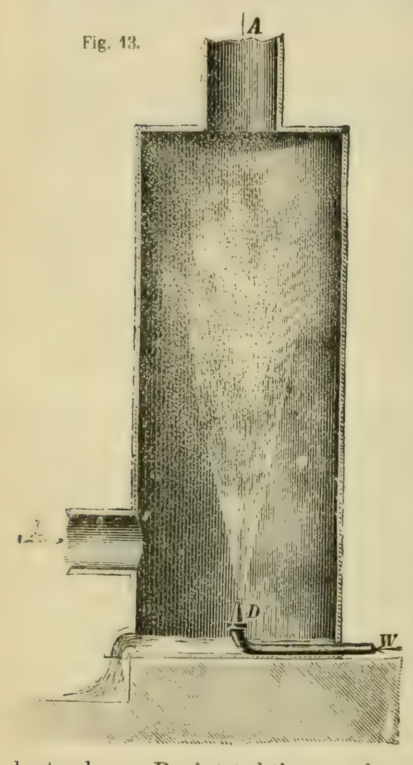
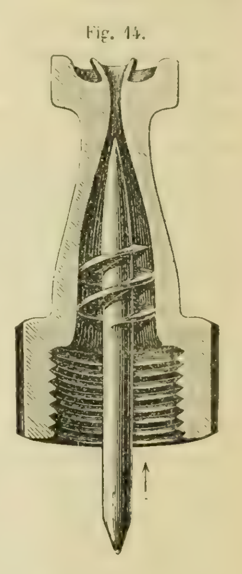


Fig. 14.



Die Geschwindigkeit, mit welcher die Luft durch Entstäubungsvorrichtungen dieser Art hindurchströmt, darf sowohl zur Erzielung eines guten Erfolges, als auch zur Vermeidung bedeutenderer Beeinträchtigung der Betriebskraft jedenfalls $0^m,5$ nicht übersteigen.

Besteht die Zuleitung zur Luftkammer in einem sehr langen wagerecht liegenden Kanale, so erfolgt eine bedeutende Entstäubung der Luft schon in diesem selbst und bedarf es deshalb nur noch unmittelbar vor der Mündung des Kanals in der Luftkammer der Aufführung einer möglichst hohen Wand, über welche die Luft hinwegstreichen mufs, und am Fufse dieser Wand zwischen derselben und der Kanalmündung einer Sandgrube (Vertiefung zum Auffangen des Sandes), die man ebenso wie den Zuleitungskanal selbst häufiger reinigen mufs.

Wird Frischluft direkt von aufsen in die zu lüftenden Räume eingeleitet, so sollte man wenigstens einen kurzen senkrechten Kanal anlegen, der an seinem oberen Ende seine Raumeinmündung, an tiefer gelegener Stelle seine äufsere Mündung und an seinem untersten Ende eine vom Inneren des Gebäudes aus (nöthigen Falles in einem tiefer gelegenen Stockwerke) zugängige Reinigungsöffnung hat.

In grofsen Gebäuden ist es, sowohl mit Rücksicht auf Ersparnifs an Betriebskraft, als auch — und zwar ganz besonders — mit Rücksicht auf (die durch ungleiche Widerstände wesentlich beeinflufste) verhältnifsmäfsige Vertheilung der Luft in die einzelnen senkrechten Zuführungskanäle der Lüftungsanlage, empfehlenswerth, anstatt einer einzigen Luftvertheilungkammer deren mehrere vorzusehen, jedoch nur eine einzige Luftentstäubungsvorrichtung anzuordnen, die möglichst nahe an die Zuströmungsöffnung der Aufsenluft zu verlegen ist, so dafs die Verbindungskanäle zwischen ihr und den verschiedenen Luftvertheilungskammern staubfrei bleiben.

Läfst es sich leicht bewerkstelligen, „hinreichend reine Luft aus verschiedenen Himmelsrichtungen, insbesondere aus der Nord- und Südrichtung her in ein zu lüftendes Gebäude einzuleiten“, so kann dies unter Umständen sehr empfehlenswerth sein: man mufs jedoch in diesem Falle die Gröfsenverhältnisse der Zuleitungen so wählen, dafs man von jeder Richtung oder doch von zwei einander nicht direkt entgegengesetzten Richtungen her den ganzen Luftbedarf entnehmen kann.

Die Regulirung der Bezugsrichtung erfolgt in solchem Falle am besten durch eine einzige in geeigneter Weise in die Kanalleitung einzusetzende Wechselklappe. Aufserdem aber mufs jede Zuleitung für sich durch eine besondere Drosselklappe absperrbar sein.

(Fortsetzung folgt.)

Neuere Verfahren und Apparate für Zuckerfabriken.

(Fortsetzung des Berichtes S. 323 d. Bd.)

Mit Abbildungen auf Tafel 18.

Eine Auslaugebatterie für Zucker und Zuckerfüllmasse liefs sich *C. Steffen* (Wien) als Zusatz zu seinem Patente Nr. 43484 (1888 **269** 377) patentiren. (Fig. 9 Taf. 18 — bereits in Heft 7.)

Die Erfindung betrifft eine Neuerung an der im Hauptpatente behandelten Auslaugebatterie für Zucker oder Zuckerfüllmasse mit dem Zweck, eine Vereinfachung der Batterie und gröfsere Gleichartigkeit des Arbeitsverfahrens herbeizuführen.

Diese Vereinfachung besteht darin, dafs ein einziges Zellengefäfs als Centralzellengefäfs zur Anwendung kommt, welches in Verbindung mit einer gröfseren Anzahl von Waschgefäfsen gebracht wird, deren

Construction in Folge der verhältnifsmäfsig geringen Abmessungen sich leicht und einfach ausführen läfst.

Der Inhalt dieses Centralzellengefäfses soll mindestens die 2,5fache Menge der Waschflüssigkeit enthalten können, welche von den mit Rohzucker oder Füllmasse zu füllenden Waschgefäfsen aufzunehmen ist: die Waschflüssigkeit wird auf mehr als zwölf Zellen des Centralzellengefäfses in gegebener Reihenfolge vertheilt. Der Inhalt jeder einzelnen Zelle kommt gleichzeitig für alle Waschgefäfse der Batterie in der Weise zur Verwendung, dafs man den ganzen Inhalt der betreffenden Einzelzelle in ebenso viele gleiche Portionen abtheilt, als Waschgefäfse in der Batterie vorhanden sind, und die Einrichtung ist eine derartige, dafs jedes einzelne Waschgefäfs aus dem Centralzellengefäfs dieselbe Quantität Waschflüssigkeit in derselben Weise erhalten kann, als ob für jedes einzelne Waschgefäfs ein eigener Zellenapparat vorhanden wäre. Die Arbeit vollzieht sich chargenmäfsig in der Weise, dafs der Gesammtinhalt einer Einzelzelle gleichmäfsig auf alle Waschgefäfse vertheilt wird. Dies geschieht entweder durch Vermittelung eines Waschgefäfses, welches den Inhalt für jedes einzelne Waschgefäfs aus jeder Einzelzelle abmifst, oder durch eine Marke, welche in dem Waschgefäfs das in dasselbe einzubringende Flüssigkeitsquantum markirt, oder endlich durch eine Vertheilungsvorrichtung, welche das Gesammtquantum einer Zelle aufnimmt und in ebenso viele gleiche Unterabtheilungen theilt, als Waschgefäfse vorhanden sind; aus dieser Vertheilungsvorrichtung werden alsdann die einzelnen Waschgefäfse mit dem bestimmten Quantum Waschflüssigkeit beschickt.

Bei dem durch die Zeichnung veranschaulichten Apparat dient als Vertheilungsvorrichtung eine Rinne R, welche durch Scheidewände r das Abtheilen der Portionen Waschflüssigkeit ermöglicht und deren Gesammtinhalt dem Inhalt einer Zelle des Centralzellengefäfses entspricht. Die Arbeit des Auslaugens mit Hilfe des dargestellten Apparates vollzieht sich in der Weise, dafs die Waschgefäfse $A_1, A_2 \ldots An$, welche über den Siebböden mit Rohzucker oder Füllmasse angefüllt sind, mit dem Inhalte der ersten Zelle c_1 des Centralzellengefäfses C, welche die concentrirteste Waschflüssigkeit enthält, beschickt werden; dies geschieht in der Weise, dafs der Inhalt der Zelle c in gleich grofsen Portionen auf jedes der Waschgefäfse $A_1, A_2 \ldots An$ mit Siebböden a vertheilt wird. So werden nach und nach in entsprechender Reihenfolge sämmtliche Zellen $c_1, c_2 \ldots cn$ des Centralzellengefäfses C auf die Waschgefäfse $A_1, A_2 \ldots An$ entleert, worauf die aus letzteren austretende, über den Rohzucker gegangene Waschflüssigkeit, nachdem vorher das dem Rohzuckerquantum entsprechende Melassequantum entfernt ist, wieder in das Zellengefäfs C in der alten Reihenfolge zurückbefördert wird, um zu einer neuen Waschoperation verwendet zu werden. Es enthalten danach die alten Zellen immer dieselbe Wasch-

flüssigkeit, und es wird auch bei diesem Apparat der letzte Rest der Waschflüssigkeit, der an den Zuckerkrystallen haftet, durch nachdrängende frische Zuckerlösung verdrängt und in die letzte Zelle des Zellengefäſses *C* befördert, indem wiederum für jedes einzelne Waschgefäſs auch die frische Zuckerlösung in ebensolchen gleichen Portionen zur Anwendung gelangt.

Die absperrbaren Abflüsse $b_1, b_2 \ldots bn$ der sämmtlichen Waschgefäſse $A_1, A_2 \ldots An$ vereinigen sich in eine gemeinsame Zuflufsleitung ***B*** für das Centralzellengefäſs *C*, während die gleichfalls absperrbaren Abflufsleitungen $d_1, d_2 \ldots dn$ der einzelnen Zellen $c_1, c_2 \ldots cn$ des Centralzellenapparates *C* in die Leitung ***D*** für die oben erwähnte Vertheilungsvorrichtung oder in die Abmeſsgefäſse für die einzelnen Waschgefäſse münden.

Patentansprüche.

1) Als Abänderung der im Anspruch 1 des Hauptpatentes angegebenen Auslagebatterie die Verbindung eines Centralzellengefäſses mit mehreren Nutsch- oder Waschgefäſsen in der Weise, daſs der Inhalt einer Zelle des Centralzellenapparates auf alle Nutschgefäſse zum Entleeren gelangt und der Auslauf sämmtlicher Nutschgefäſse gemeinschaftlich zur Speisung der Zellen in den Zellenapparat zurückgeführt wird.

2) Bei dem unter 1 bezeichneten Apparat die Vorrichtung zur Vertheilung des Inhalts jeder Einzelzelle des Zellengefäſses *C* gleichmäſsig auf alle Waschgefäſse, bestehend aus der durch Scheidewände *r* getheilten Rinne *R*.

Einen Einsatz für die Nutschgefäſse der durch dasselbe Patent Nr. 43484 geschützten Auslaugebatterie für Zucker und Zuckerfüllmassen lieſsen sich *Ad. Mehrle* (Friedrichsaue) und *H. Andree* (Nauen) patentiren (D. R. P. Kl. 89 Nr. 49942 vom 24. April 1889).

In Fig. 11 und 12 Taf. 18 ist *A* ein Nutschgefäſs mit Siebboden für Zucker und Zuckerfüllmasse, wie es in der Patentschrift Nr. 43484 (vgl. 1888 **269** 377) beschrieben ist.

In dieses Gefäſs wird ein Einsatz ***B*** so eingestellt, daſs der Raum des Gefäſses in zwei oder mehrere Abtheilungen zerlegt wird.

Der Einsatz ***B*** hat nur die Höhe von etwa $^2/_3$ der Höhe des Gefäſses *A* über dem Siebboden und hat den Zweck, ein gleichmäſsigeres Durchflieſsen der Waschflüssigkeit zu erzwingen, sowie eine lockere Lagerung des im Gefäſs *A* befindlichen Zuckers herbeizuführen.

Die Waschflüssigkeit wird immer das Bestreben haben, den Zucker im Gefäſs *A* an seinen am lockersten gelagerten Stellen zu durchdringen und fester gelagerte Stellen mehr oder weniger zu umgehen; bei Eintheilung des Gefäſses in zwei oder mehrere Abtheilungen ist diese Neigung bis auf ein bestimmtes Maſs eingeschränkt.

Damit beim Zusammensinken des Zuckers während des Waschprozesses die Wände des Einsatzes nicht über den Zucker hinausragen,

ist die Höhe des ersteren nur auf etwa $^2/_3$ der Höhe des Gefäfses bemessen.

Ist der Waschprozefs beendet und soll das Nutschgefäfs entleert werden, so wird der Einsatz herausgezogen. Zu dem Zwecke ist derselbe mit einem Bügel *c* versehen; an diesem ist ein Seil oder eine Kette *d* befestigt, welche über eine Rolle *e* läuft und zum Herausziehen des Einsatzes angezogen wird.

Patentanspruch.

An der durch Patent Nr. 43484 geschützten Auslaugebatterie für Zucker und Zuckerfüllmasse ein Einsatz *B* für die Nutschgefäfse *A*, bestehend aus mehreren mit einander verbundenen senkrechten Wänden, welche den Rauminhalt der Gefäfse in mehrere Abtheilungen zerlegen.

Maschine zum Zerschneiden und Pressen des Zuckerrohres von *T. F. Krajewski* (Brooklyn), *Iron*, 30. Mai 1890 S. 465.

Die in Fig. 12 Taf. 18 dargestellte Rohrmühle scheint einen bemerkenswerthen Fortschritt gegen die bisherigen ähnlichen Maschinen darzustellen, da sie das Zerschneiden und Pressen des Rohres zugleich ausführt. Die Schneidewalzen liegen, wie man sieht, dicht vor den Prefswalzen und auf einer Bahn, welche das Rohr unmittelbar von den Zufuhrwagen empfängt. Zum Schneiden dienen einfach gezahnte Walzen, welche aufserdem etwa die Hälfte des Saftes auspressen, der durch ein Rohr in einen Behälter fliefst, während das zerschnittene Rohr („Megasse") durch eine Rinne weiter zu den Prefswalzen rutscht, wo die Arbeit vollendet wird. Die Schneidewalzen zerschneiden das Rohr nicht klein, so dafs es noch als Brennstoff benutzt werden kann. Sie haben 26 Zoll Durchmesser und zwischen 4 und 7 Fufs Länge und bestehen aus starken schmiedeeisernen Wellen von $19^1/_2$ Zoll Durchmesser, umgeben von gufsstählernen gezahnten Ringen, welche die Schneidearbeit leisten. Die Einrichtung für den Betrieb u. s. w. ist aus der Figur ersichtlich.

Die Zweckmäfsigkeit dieser Maschine ergibt sich daraus, dafs sie in verhältnifsmäfsig kurzer Zeit in Cuba bereits in 20 Zuckerfabriken mit gutem Erfolge eingeführt ist. Es wird mitgetheilt, dafs sie in der Stunde 50 bis 55^t Zuckerrohr gegen 28 bei einfachen Prefswalzen und zwar vollständiger auspreſst. Man hat 78 Proc. Saft, also mehr als sonst überhaupt, erhalten.

Gebaut wird diese Maschine von *Krajewski und Pesant* in Brooklyn und in New York, 35 Broadway.

In der Maschinenfabrik *Fort Scott Foundry and Machine Works Company* in Fort Scott (Kansas, Nordamerika) werden die *Mehrkörper-Verdampfapparate* in einer von den sonst gebräuchlichen ganz abweichenden Einrichtung gebaut, welche in Louisiana schon vielen Beifall

gefunden hat und in Fig. 13 Taf. 18 nach ***Engineering and Mining Journal***, 5. Juli 1890 S. 7, dargestellt ist.

Bei den gewöhnlichen Verdampfapparaten gleicht der Heizkörper einem lothrechten Röhrenkessel, wobei sich die zu verdampfende Flüssigkeit im Inneren der Röhren befindet. Dies bedingt eine Flüssigkeitshöhe von 4 bis 8 Fufs, während zugleich das Entweichen der Dampfblasen in den engen Röhren sehr behindert ist. Auch wird die Verdampfung durch den sich aus den Zuckersäften abscheidenden Kalk nach und nach verlangsamt. Bei dem in Fig. 13 dargestellten Apparat ist dies umgekehrt. Die Röhren sind wagerecht und die verdampfende Flüssigkeit befindet sich aufserhalb der Röhren, so dafs die Verdampffläche leicht gereinigt werden kann. Von den ähnlich eingerichteten bekannten wagerechten Verdampfapparaten unterscheidet sich der hier dargestellte dadurch, dafs die Heizröhren in einzelnen Fächern über einander angeordnet sind, so dafs sie nicht allein sehr leicht aus einander zu nehmen und herauszuziehen sind, sondern auch ihre Zahl beliebig vermehrt und so die Arbeitsleistung des Verdampfkörpers erhöht werden kann, ohne dafs irgend etwas an dem Aufbau geändert zu werden braucht. Es werden einfach neue Fächer mit Heizröhren hinzugefügt.

Die verdampfende Flüssigkeit steht nur 4 Zoll hoch und wird automatisch so erhalten, dafs die Röhren nur eben bedeckt sind. Dies und die Eintheilung in Fächer begünstigt die Verdampfung so, dafs die auf den Quadratfufs Oberfläche verdampfte Wassermenge fast 4mal so grofs ist als bei lothrechten Rohrkörpern. Der Saft fliefst ununterbrochen durch den Apparat, der nicht allein für Zuckersäfte, sondern auch für alle Arten anderer Lösungen angewandt worden ist. Es wird z. Z. ein Dreikörperapparat für die *Central Sugar Refinery* in Franklin, La., gebaut, welcher der gröfste solcher Apparate in Nordamerika sein dürfte. Derselbe wird eine Million Pfund Wasser täglich verdampfen und es wird die Verdampfung von 3 Pfund Wasser auf jedes eingeführte Pfund Dampf gewährleistet.

Literarisches.

Geschichte des Zuckers, seiner Darstellung und Verwendung, seit den ältesten Zeiten bis zum Beginne der Rübenzuckerfabrikation. Von Dr. ***E. O. v. Lippmann.*** Mit einem Titelbilde und einer Karte. Leipzig, ***Hesse.*** Preis 6 M.

In dem oben bezeichneten, 29 Bogen starken. hübsch ausgestatteten Buche liegt ein Werk vor, wie ein solches wohl kein anderer Zweig der Technik aufzuweisen hat. Die Urgeschichte eines Rohstoffes, dessen Benutzung und Verarbeitung wird in einer solchen Vollständigkeit und mit solcher Gründlichkeit unter Benutzung der in den verschiedensten Sprachen verfafsten Quellenschriften auch wohl in Zukunft nicht so leicht Jemand zu schreiben unternehmen, werden sich doch selten bei einem Fachmanne die dazu erforder-

lichen Sprachenkenntnisse, der unermüdliche Sammel- und Forschungsgeist vereinigt finden.

Was der Verfasser über die Zeitgrenze dieser Geschichte in der Vorrede sagt, kann man nur billigen, und diese Vorrede möge überhaupt Jedem zu lesen empfohlen sein, der sich über Zweck, Ziel und Bearbeitungsweise des Buches ein Bild machen will. Bei Lesung dieser Vorrede werden dann auch die Schwierigkeiten verstanden werden, welche sich der Erforschung der frühesten Geschichte gerade des Zuckers entgegenstellen, und dem entsprechend auch der unglaubliche Fleifs und die aufserordentliche Geduld, mit welcher sich der Verfasser dieser zwar selbstgestellten, aber darum nicht minder schwierigen Aufgabe unterzogen hat.

Wenn man sich einen Begriff von der Summe der in diesem Werke enthaltenen Arbeit machen will, so braucht man nur irgend eine beliebige Stelle aufzuschlagen und die angeführten Quellen und Belegstellen nicht nur anzusehen, sondern auf ihre Eigenthümlichkeiten, in Bezug auf Sprache, Inhalt und Zugänglichkeit, wenn auch nur oberflächlich, zu prüfen. Man wird allerwärts nur die ernste Veranlassung zum Erstaunen und zur Hochschätzung eines solchen Sammelfleifses finden.

Doch kann ich bei dieser Gelegenheit eine Bemerkung nicht unterdrücken, die sich eben auf die Anführung dieser zahllosen und z. Th. höchst merkwürdigen Quellen bezieht, und ich will damit den einzigen Punkt erwähnen, in welchem ich dem Verfasser nicht ganz recht geben kann. Wohl ohne dafs es dieser recht wahrgenommen, haben sich diese Anführungen in solcher Menge ergeben, dafs bei diesen vollständigen Angaben, die ja wohl erforderlich sein mochten, der Druck ein Aussehen erhält, welches beim Lesen stört und zwar in einem Grade, dafs man erst durch einige Gewöhnung dazu gelangt, den Wortlaut der fortlaufenden Darstellung unter Ueberspringen der Quellenbelege ununterbrochen lesen zu können. Es hätte sich gewifs empfohlen und würde das Lesen leichter und angenehmer gemacht haben, wenn diese unglaublich zahlreichen Citate anders angeordnet worden wären, und zwar in der Weise, wie es auch in anderen Werken üblich ist, so dafs sie als Anmerkung unter oder hinter dem Texte erscheinen. Man kann ja hierüber verschiedener Ansicht sein, allein es wird nicht bestritten werden können, dafs leichtes, glattes Lesen wesentlich zu ruhigem Genusse des Werkes beigetragen und auch dessen äufserlichen Werth erhöht haben würde.

Der Stoff des Werkes ist in 17 Abschnitte getheilt.

In allen diesen Theilen, ohne Ausnahme, werden dem Leser freigebig die Früchte des gröfsten Fleifses, vielseitigen und gründlichen Studiums dargeboten.

Es folgen endlich als wesentliche und höchst wichtige Ergänzungen drei Nachträge und drei vortreffliche Register. Unter ersteren sind Berichtigungen und Ergänzungen begriffen, die nicht zum wenigsten die Gründlichkeit und den weitgehenden Forschungseifer des Verfassers bezeugen, die letzteren enthalten die angeführten Schriftsteller und Werke, die geographischen und Eigennamen, sowie endlich ein eigentliches Sachregister.

Gewifs wird Jeder, der diese Geschichte des Zuckers gelesen, mir beipflichten, wenn ich sie als eine Zierde der unser Gewerbe betreffenden Literatur bezeichne. *Stammer.*

Zur Technologie des Glases.

(Schlufs des Berichtes S. 311 d. Bd.)

Mit Abbildungen auf Tafel 20.

Ein interessantes Beispiel des *Auftretens von Krystallen in geschmolzener Glasmasse* bespricht *F. Fouqué* (*Comptes rendus*, 1889). In

einen Wannenofen, dessen Wanne 24^m^ lang, 6^m^ breit und 1^m^,2 tief war, und die etwa 400000^k^ Glas von der Zusammensetzung

SiO_2	73,7 Proc.
Na_2O	11,7 „
CaO	14,6 „
MgO und FeO	Spuren

enthielt, ergofs sich in Folge einer Durchlöcherung der Wanne deren Inhalt in den Fabrikraum. Man schlug ein zweites Loch in die Wanne und leitete die daraus ausfliefsende Glasmasse mit Hilfe einer Rinne in den Hof. Ein Schnitt durch den erstarrten Glasstrang zeigte, dafs das Innere desselben aus glasiger grünlicher Masse bestand, welche keine Spur Krystallisation besafs. Nur gegen den äufseren Umfang enthielt er milchweifse Knoten. Der Durchmesser des inneren Kernes betrug etwa 0^m^,3. Die äufsere Schicht von etwa 0^m^,1 Dicke war milchweifs, grofsentheils krystallinisch und nicht blasig. Der entglaste Theil bestand aus schönen Wollastonit-Sphärolithen, eingebettet in Glasmasse. Das entglaste Glas weicht wesentlich von der vulkanischen Lava ab, es enthält keine Blasen auf der Oberfläche und besitzt andere Structur. Im Gegensatze zur Lava ist das Maximum der Krystallisation nicht im Inneren der Masse, sondern nahe dem Rande gelegen.

Der Wollastonit der Glasmasse wird eben unter anderen Bedingungen fest, als die Feldspathe und Eisenmagnesiumsilicate der Laven. (Vgl. *E. Hussak* „Ueber sphärolithische Entglasungsproducte“ 1889 **273** 88.)

Verfahren, Hohlglasgegenstände aus massivem Kupferrubinglas herzustellen, von der *Gräflich Schaffgotsch*'schen Josephinenhütte in Schreiberhau, Schlesien (D. R. P. Kl. 32 Nr. 46596 vom 28. Juli 1888).

2000	Th.	feiner Kies
400	„	Minium
600	„	Potasche
100	„	Kalk
20	„	phosphorsaurer Kalk
20	„	Weinstein
20	„	Borax
9	„	Kupferoxydul
13	„	Zinnasche

werden gemengt und im offenen Hafen niedergeschmolzen. Nach Angabe der Patentschrift ist das Verhältnifs $SiO_2 : Cu_2O$ wesentlich, eine Abweichung von 1 Proc. macht das Schmelzen von gutem Glase unmöglich. Einfachere Hohlglasgegenstände laufen wie das Ueberfangglas im Kühlofen an. Zusammengesetzte und aufgetriebene Gläser läfst man, nachdem sie vollständig erkaltet, in einer Muffel anlaufen. Man erhält so schöne, durch die Masse rubinroth gefärbte Gläser, die auch an den dicksten Stellen durchsichtig sind.

Er. Guignet und *L. Magne* besprechen die *Fabrikation rother Gläser* vom 12. und 13. Jahrhundert. Sie sind der Ansicht (entgegen *Ebell*), dafs Kupferoxydul dem Glase die rothe Färbung ertheilt, ohne jedoch

ihre Ansicht genügend zu stützen. Kupferchlorür zwischen zwei Gläser gebracht, ertheilt denselben auch die bekannte rothe Farbe. Durch Mischen folgender zwei Sätze von *Henrivaux* erhält man grüne Gläser mit purpurrothen Streifen und Adern:

	I	II
Na_2CO_3	100	100
$CaCO_3$	50	50
Sand	260	260
Kupferoxyd	0 (?)	—
Eisenoxyduloxyd	—	15

Im *Sprechsaal*, 1889 Nr. 21, sind folgende *zwei Sätze von grünem Glase* mitgetheilt: 1) Hellgrün: 100^k Sand, 36^k Potasche, 14^k Kalk, 1^k Salpeter, 1^k,5 Uranoxyd, 0^k,12 Arsenik. 2) Pompadourgrün: 100^k Sand, 36^k Potasche, 13^k Kalk, 0^k,75 Uranoxyd, 0^k,38 schwarzes Kupferoxyd, 0^k,75 rothes Eisenoxyd, 0^k,20 Manganoxyd, 0^k,12 Arsenik. Die angeführten Glassorten zeigen, wie alle Kalk-Urangläser, charakteristische Fluorescenz.

Im *Hannöverischen Gewerbeblatt*, 1889 Nr. 12, wird *das Material der Brillengläser* besprochen. Verfasser wendet sich zunächst gegen die schwindelhafte Reklame, welche jetzt häufig von Optikern getrieben wird, die, um für ihre schlechten Gläser Abnehmer zu finden, marktschreierische Namen, wie „sympathisches Glas“, „Smaragdglas“ u. s. w., erfinden. Ebenso wird mit den Anpreisungen der Bergkrystallgläser viel gesündigt. Bergkrystall ist an sich ein gutes Material für Brillengläser und besonders wegen seiner Härte und Dauerhaftigkeit geschätzt, sollte aber als doppeltbrechendes Mineral senkrecht zur optischen Achse geschnitten werden. Das wird nun in neuester Zeit, da die Brillengläser aus Bergkrystall Gegenstand der Massenproduction geworden sind, durchaus nicht allgemein befolgt, und insbesondere sollen es englische Firmen sein, welche, um Material zu sparen, den Bergkrystall nach seiner Längsachse schneiden. Verfasser räth zur Vorsicht beim Ankaufe derartigen Glases.

In früherer Zeit verwendete man zum Schutze des Auges gegen grelles Licht Brillen aus grünem Glase. Die grünen Gläser haben den Nachtheil, leicht Contrastfarben zu erwecken, und lassen die Gegenstände in schmutzigen Farben erscheinen. Blaue Gläser wurden zuerst vom englischen Optiker *Adams* eingeführt. — Das durch Braunstein gefärbte rauchgraue oder musfarbene Glas erhielt früher einen beträchtlichen Bleizusatz und litt in Folge dessen an grofser Weichheit; gegenwärtig steht es dem weifsen an Härte gleich. Auch Brillengläser aus intensiv gelbem Glase werden angefertigt; das gelbe Glas löscht die meisten Farben aus, ermöglicht also durch Herbeiführung eines monochromatischen Glases die schärfsten Gesichtswahrnehmungen. Dementsprechend werden diese Brillen nur als Schiefsgläser verwendet.

Das *Einbrennen von Glasfarben* wird in der Fachzeitschrift *Diamant*

besprochen. Der wichtigste Punkt beim Einbrennen ist die richtige Leitung des Feuers.

Das gewöhnlichste, aber am wenigsten sichere Mittel, den Feuergrad zu beurtheilen, ist, durch ein Probeloch der Muffel die Gläser zu betrachten und nach der Farbe derselben den Hitzegrad zu bestimmen. Das zweite Mittel, welches weniger Uebung erfordert, ist die Benutzung eines Probescherbens (Glasscherben, mit einer Farbe bestrichen, welche ihren Ton beim Einbrennen ändert). Das sicherste Mittel sind die Pyrometer; diese sind leider complicirt oder unbequem zu gebrauchen. (Vielleicht würde sich das optische Pyrometer für diesen Zweck eignen. D. Ref.) Die Luftthermometer, welche die genauesten Temperaturen angeben, sind unbequem. Die Temperatur, bei welcher die Glasmalerfarben eingebrannt werden, ist die bekannte Kirschrothglühhitze.

Hansen gibt ein neues Verfahren an zum *Ueberziehen von Glas, Porzellan u. s. w. mit Metall auf galvanostegischem Wege.* Das Glas o. dgl. wird zunächst mit einer Lösung von Goldchlorid oder Platinchlorid in Aethyläther, die vorher mit einer Lösung von Schwefel in Oel versetzt wurde, bestrichen und in einer Muffel mäfsig erhitzt.

Um den Kupferüberzug zu erhalten, löst man 2 Th. $CuSO_4$ in 3 Th. destillirtem Wasser. Zur Versilberung nimmt man 17 Th. salpetersaures Silberoxyd und 13 Th. Blutlaugensalz auf 300 Th. Wasser. Zur Vergoldung verwendet man 7 Th. gefälltes Gold. Den noch feuchten Niederschlag bringt man in eine Lösung von 9 Th. Blutlaugensalz in 90 Th. Wasser. Wir glauben, dafs die anderen gebräuchlichen Bäder für Galvanoplastik und Galvanostegie sich für diesen Zweck auch eignen dürften.

Dr. *A. Miethe* bespricht die Formgebung optischer Gläser (*Prometheus*, 1890 Bd. 1 S. 401).

Neues Verfahren, um *Glastafeln mit lithographischen Schriften oder Zeichnungen* herzustellen, von *Felix Forstner* in Wien (Oesterreichisches Privilegium vom 7. April 1890). Ungeleimtes Papier wird der Reihe nach mit Kleister, Gummi arabicum und zweimal mit Oelfarbe bestrichen. Dieses so präparirte Papier wird nach dem gewöhnlichen lithographischen Verfahren bedruckt. Nach dem Trocknen des Druckes wird das Papier auf die mit Kutschenlack oder Leinölfirnifs bestrichene Glastafel aufgelegt, auf der Rückseite mit einem Schwamme befeuchtet und abgezogen. Eine Tafel, welche auf diese Weise bedruckt wurde, hat das Aussehen einer mit Oel bemalten Glastafel, nur kommt das neue Verfahren bei Massenproduction viel billiger zu stehen, als die alte Handarbeit.

Ein Verfahren, Glas, Porzellan u. s. w. zu decoriren, ist *Jean G. Bonnaud* in England patentirt worden. Eine Glasplatte wird gereinigt, mit einer Lösung von 20^g Syrup o. dgl., 5 bis 20^g chlorsaurem Kali und 10^g Borax in 100^{cc} Wasser überzogen. Auf diese Platte wird eine

positive Photographie gelegt. Nach genügender Lichteinwirkung wird die Platte mit einem Farbpulver bestreut, welches an den dunklen Stellen des Bildes hängen bleibt. Man fixirt die Farben mit einer „fettigen Composition“ (100cc Lavendelessenz, 10g fettiger Essenz von venet. Terpentin, 5g pulverisirtem Terpentinharz). Zur Uebertragung des auf der Glasplatte hergestellten Ueberzuges auf das zu decorirende Objekt wird das Bild mit einem Gemische von 100cc 2procentigem Collodium, 10g fettiger Essenz von venet. Terpentinöl und 5g pulverisirtem Terpentinharz begossen, hierauf in lauwarmes Wasser, dann in 10procentige Potaschelösung und hierauf in eine wässerige Lösung von Borax (10 Proc.) und Zucker (5 Proc.) gebracht, wodurch das Häutchen sammt Bild von der Tafel gelöst wird. (Vgl. übrigens *Frank* 1889 273 137.)

Verfahren zur Herstellung von Lichtbildern auf Glasgegenständen für Beleuchtungszwecke von *Friedr. Günther* in Ullersdorf bei Teplitz (Oesterreichisches Privilegium vom 7. September 1889). Derartige Glasgegenstände erhalten gewöhnlich ihre Verzierung durch Glasmalerei, Aetzen oder Schleifen. Schöne, im durchfallenden Lichte harmonisch wirkende Lichtbilder werden nach dem Erfinder durch Blasen der Gegenstände in entsprechend präparirten Formen aus Milchglas hergestellt. Die Formen sind einseitig mit positiv ausgearbeiteten Reliefs versehen, welche im Glase ein entsprechendes Negativbild erzeugen. Bei Tage, im auffallenden Lichte gesehen, erscheint der Decor ziemlich matt und nichtssagend, bei durchfallendem Lichte erscheint dagegen das Bild in der Farbe des Glases (grau in grau, grün in grün u. s. w.) in den zartesten Schattirungen und ertheilt demselben ein ungemein schönes Aussehen. Zur weiteren Verschönerung kann derselbe ganz oder theilweise bemalt werden.

Maschine zum Glaspressen von *Holzapfel und Hilgers* in Berlin (D.R.P. Kl. 32 Nr. 46464 vom 16. Juni 1888). Bisher verwendete man Glaspressen, deren Deckel entweder jedesmal mit der Form verbunden werden mufste, oder Formen mit losen Deckeln, die durch an dem Prefsstempel befestigte Federn festgehalten wurden. Um die diesen Constructionen anhaftenden Nachtheile zu beseitigen, werden bei der neuen Maschine die Formen mit losen Deckeln versehen. Eine eiserne Traverse *a* (Fig. 1 Taf. 20) ist mit der Prefsplatte *d* verbunden. Letztere hält die Form fest in der zum Pressen erforderlichen Stellung. Das Ein- und Ausrücken der Prefsplatte *d* geschieht durch vier mit Gewinden versehene Bolzen *e* (Fig. 2). Diese bewirken durch kleine Zahnräder *f*, welche durch ein gemeinsames Zahnrad *g* mit Handgriff *h* gedreht werden, Hebung und Senkung der Prefsplatte *d*.

Verbessertes Verfahren zur Herstellung von Rohglas nach System Leuffgen durch combinirte Anwendung von Wasser-, Kohlen-, Holz-, Oel- oder Naturgas und Generatorgas von *Julius Quaglio*. Gewöhnlich werden Glaswaren

in der Weise hergestellt, dafs man Gemenge von Alkalien, Kalk und Kieselsäure in Häfen niederschmilzt und das geschmolzene und geläuterte Glas aus dem Schmelzgefäfse selbst verarbeitet. *Quaglio* schmilzt das Rohglas in eigens von ihm für diesen Zweck construirten Oefen und läfst das so gewonnene Rohglas „Calcin" in Schlackenwagen und Wasserbassins ausfliefsen. Erst nach dem Erkalten wird das „Calcin" in den Arbeitshäfen oder Wannen von Neuem geschmolzen und verarbeitet oder als ungeformtes Rohmaterial in den Handel gebracht.

Der bei diesem Verfahren verwendete Ofen ist in Fig. 3 bis 5 Taf. 20 dargestellt.

$a\,a_1$ und $b\,b_1$ sind die Gas- und Luftzuführungsschächte, durch welche die Gase abwechselnd nach dem üblichen Regenerativsystem streichen und in dem mit Kuppe überspannten Raume, welcher in der Mitte ein Sammelbassin d, seitlich erhöht liegende Schmelzplateaux $e\,e_1$ und zwischen Sammelbassin und Schmelzplateaux wellförmige Erhöhungen $f\,f_1$ hat, zur Verbrennung kommen.

Ueber der Kuppe des Schmelzofens ist eine Bühne zum Lagern des Schmelzgutes angeordnet. Die Kuppe selbst ist über den Schmelzplateaux $e\,e_1$ mit einer nach Bedarf sich ergebenden Anzahl Oeffnungen versehen, welche durch Schächte h besetzt sind, die in den Boden der Bühne ausmünden und zur Aufnahme je eines, mit Deckel, Schieber oder in sonst praktischer Form abschliefsbaren Schmelztopfes dienen. In diesen Schmelztöpfen (aus feuerfestem Material) wird Glasgemenge eingelegt und mittels einer am Boden angeordneten Düse durch Prefswind mit Wasser-, Leucht- oder Naturgas erzeugte Stichflamme continuirlich niedergeschmolzen.

Am Ausflusse des Schmelzofens ist ein sogen. Wassersack angebracht, welcher, mit geschmolzener Glasmasse gefüllt, das Austreten der Verbrennungsgase der Stichflamme in den Schmelzraum $e\,f\,d$ verhindert. Das durch die Stichflamme vorgeschmolzene Glasgemenge tritt durch die Schächte h auf die Plateaux $e\,e_1$ und nach der Ueberschreitung der Wälle $f\,f_1$ in dünner Schicht in das Sammelbassin d der Schmelzwanne.

Der Schmelzwannenraum $d\,f\,f_1\,e\,e_1$ wird durch Generatorgase in gleichmäfsig hoher Temperatur erhalten, was um so leichter möglich, als der Ofen nicht durch Einbringen kalten Glassatzes abgekühlt wird. Beim Ueberlaufen der Glasmasse über $f\,f_1$ vollzieht sich beinahe vollständig der Läuterungsprozefs. Die in der Wanne d angesammelte Glasmasse kann durch eine regulirbare Oeffnung am Boden derselben continuirlich abgelassen werden.

Das auf diese Weise gewonnene Rohglas soll den Vortheil bieten, beim Schmelzen die Arbeitshäfen nicht anzugreifen, wodurch einerseits die Häfen geschont werden, andererseits ein reineres, womöglich schlierenfreies Product erzielt wird. — Es ist möglich, dafs die neue Einrich-

tung dem Bedürfnisse gewisser Zweige der Technik entspricht, allgemeine Anwendung dürfte das „Calcin" kaum finden, da nach bisherigen Methoden ganz gute Gläser geschmolzen wurden und das 2malige Einschmelzen der Glasmasse und der damit verbundene Mehrverbrauch von Brennmaterial jedenfalls vom Standpunkte der Oekonomik als Rückschritt zu bezeichnen ist. (Vgl. die entgegengesetzte Ansicht *Guhrauer*'s 1875 **215** 358.) Calcin wird übrigens in Holland, Frankreich, Belgien mehr verwendet als in Deutschland und Oesterreich.

Ueber die *Herstellung von Wasserstandsröhren für Dampfkessel* von *E. Meyer und Co.* (*Moniteur industriel*, 1890 S. 171).

Dem aus dem Hafen entnommenen Glase wird durch zweckmäfsiges Blasen die Gestalt einer Birne gegeben, dieses gut durchgearbeitet, bis die einzelnen Schichten sich vollständig vereinigt und in ihrer Temperatur ausgeglichen haben. Man erhitzt dasselbe hierauf nochmals bis zur Erweichung der Glasmasse und zieht unter gleichzeitiger innerer Luftzuführung zur erforderlichen Länge aus. Die Röhren werden, noch heifs (300 bis 400° C.), in Stücke von der gewünschten Länge zerschnitten, hierauf in ein Bad von annähernd der gleichen Temperatur gebracht, worin sie 24 Stunden bis zum vollständigen Erkalten belassen werden. Hierauf werden sie innerhalb 10 Stunden auf eine Temperatur von 600° C. gebracht und durch weitere 10 Stunden erkalten gelassen. Gegen Temperaturänderungen sollen die Röhren unempfindlich sein, sie ertragen einen Druck von 150 bis 200^{k} für 1^{qcm}.

Bleioxyd wird dem Glassatze in keiner Form zugesetzt, wodurch die Röhren nach Ansicht des Verfassers gegen corrodirende Einflüsse geschützt sind.

Verfahren und Apparat zur Herstellung von Flaschen und Glashohlwaren von *Howard M. Aschley* in Ferrybridge (D. R. P. Kl. 32 Nr. 47570 vom 16. September 1887). Dieses Verfahren wurde schon früher einer Besprechung unterzogen (vgl. 1889 **273** 133). In Fig. 6 ist Schnitt und Ansicht des Apparates, in welchem fertige Glashohlkörper hergestellt werden, aufgezeichnet, in Fig. 7 ein Schnitt durch den Apparat, in welchem halbfertige Glashohlkörper hergestellt werden, die man in dem Apparate Fig. 6 fertig blasen kann. Die Flaschenform *A* aus Gufseisen oder einem anderen geeigneten Materiale wird zweckmäfsig aus zwei Hälften gefertigt, die mit den Armen *B* versehen sind, welche sich um Gelenkstifte drehen können. Die Form *A* wird von einer Glocke *C* umgeben und schliefst sich beim Hochgehen der letzteren dadurch, dafs die Federn *D* gegen die Arme *B* drücken. Oben kann die Glocke durch eine eventuell getheilte Platte *G* luftdicht geschlossen werden. Die Form *A* ist an beiden Enden offen, der Halstheil kann jedoch durch einen Stempel *E*, der Bodentheil durch den Teller *F* geschlossen werden. Die Platte *G* oder die auf Schlitten angebrachten, eventuell durch Hebel beweglichen Theile schliefsen sich eng an den Halstheil der Flaschen-

form *A* an, und das Loch *I* in der Mitte gestattet den Durchtritt des Stempels *E*. Die Glocke *C* ist mit einer Luftpumpe oder einem Evacuirapparate in Verbindung gebracht und kann durch den Hebel *K* auf dem Verbindungsrohre *J* auf und ab bewegt werden. Der ganze Apparat ist so eingerichtet, dafs er um 180° gedreht werden kann; in umgekehrter Lage, d. h. den Hals nach unten gekehrt, wird, ehe die Glocke geschlossen wird, die geschmolzene Glasmasse in die Form gebracht, diese alsdann durch den Teller *F* geschlossen und der ganze Apparat umgedreht. Das Schöpfen der Masse geschieht mit einer thongefütterten Kelle, und das Volumen der Glasmasse, welche sehr heifs verarbeitet werden mufs, wird durch einen vorher angesetzten Trichter bestimmt. Während die Glasmasse noch in zähflüssigem Zustande sich befindet, wird der Stempel *E* in die Form gestofsen und wieder zurückgezogen, so dafs ein Eindruck in der Glasmasse verbleibt, welcher dem inneren Durchmesser des Flaschenhalses entspricht. Wird nun die Glocke nach vorhergegangener Drehung gehoben, bis sie dicht an der Platte *G* anliegt, und die Luftpumpe in Gang gesetzt, so wird aus der Glocke *C* und auch aus der mit dieser communicirenden Form *A* die Luft entfernt, so dafs von dem durch den Stempel *E* gemachten Eindruck her der Druck der atmosphärischen Luft die zähe Glasmasse dicht an die Form *A* anprefst. Wird die Glocke *C* gesenkt, so öffnet sich die Form *A* selbsthätig, und die fertige Flasche kann in den Kühlofen überführt werden.

Fig. 7 ist ein Apparat zur theilweisen Formgebung der Flasche, welche dann in dem Fig. 6 dargestellten Apparate fertig geformt wird. Ersterer besteht aus der getheilten Form *L*, in welche der mit einer Druckleitung verbundene hohle Stempel *N* eingeführt werden kann. Die Oeffnung *O* desselben kann durch eine Stange *P* mit Stift, welche nur eine durch den Schlitz *Q* begrenzte Bewegung ausführt, zu dem Zwecke freigelegt werden, um die Glasmasse durch die aus dem Hohlstempel *N* austretende Luft an die Form *L* zu pressen. Sämmtliche Formapparate können auf einer Drehscheibe an einem Gestelle und Rahmenwerk in der Weise angebracht werden, dafs eine continuirliche Arbeit der Apparate möglich wird. — Die Production mit diesem Apparat, der in Castleford in Thätigkeit ist, beträgt gegenwärtig etwa 500 Flaschen in 9 Stunden.

Verfahren zur Herstellung von Flaschen und anderen Hohlgegenständen aus Glas von den *Cristalleries du val St. Lambert* (Oesterreichisches Privilegium vom 25. Mai 1889). Das Verfahren unterscheidet sich von anderen dadurch, dafs die Glasgegenstände aus zwei getrennten Theilen hergestellt werden, d. h. dafs der Hals geprefst und dann mit dem Körper während des Ausblasens verschmolzen wird. Fig. 8 Taf. 20 stellt den Längsschnitt des dabei gebrauchten Apparates dar. *A D H J* ist die länglich zweitheilige, bei *a a* drehbar gelagerte, oben offene Flaschenform,

in welcher der frei eingesetzte Kolben *P*, welcher dem Flaschenbodenprofil angepafst ist, beliebig auf und ab bewegt werden kann. Die Aussparung *A D B C* entspricht der äufseren Flaschenwandung, während der untere Theil *G E K F* den Raum für die Form freiläfst, in welcher der Hals geprefst wurde. Diese Form wird nun unmittelbar nach dem Pressen des Halses in den für sie bestimmten Hohlraum eingeschoben, und zwar so, dafs der äufsere Rand des Flaschenhalses genau mit der Linie *B C* der Flaschenform zusammentrifft. Durch einen Tritt wird der Rohrstutzen *T* in den Flaschenhals eingeschoben, wobei derselbe die Oeffnung *o o* des Apparates hermetisch verschliefst. Dieser Rohrstutzen erweitert sich nach der inneren Seite und ist am Ende mit einem Pfropf verschlossen. In die so weit fertige Form wird die zu einer Flasche nöthige Quantität Glas eingegossen, welche sofort mit dem unteren, noch roth glühenden Rande des Flaschenhalses verschmilzt. Die Form wird hierauf umgedreht, so dafs sie die Lage Fig. 9 bekommt, wobei gleichzeitig ein Hahn, der die Zuleitung comprimirter Luft abgeschlossen hat, geöffnet wird. Diese strömt durch *T* ein, schiebt den Pfropfen bei *B C* auf die Seite, bläst die Flasche auf und drückt gleichzeitig den durch ein Gegengewicht belasteten Stempel *P* nach abwärts. — Um eine gleichmäfsige, conisch nach abwärts sich erweiternde Flaschenmündung zu erzielen, wird der Dorn der Presse ebenfalls conisch gewählt. Das neue Verfahren soll gesteigerte Production ermöglichen und gleichmäfsigere Ware liefern.

Vorrichtung zum Glätten von Stirnflächen an Flaschenmündungen von *G. Tempel* in Friedrichsthal bei Lauchhammer (D. R. P. Kl. 32 Nr. 45968 vom 20. Mai 1888).

An der Platte *d* des Stieles *A* sind die conischen, im Kreise liegenden Glättrollen angebracht (Fig. 10). Die Achsen derselben liegen schräg, so dafs sämmtliche Rollen sich in gleicher Ebene auf der gegen die Rollen gedrückten Flaschenmündung abwälzen, wodurch eine Glättung der letzteren hervorgebracht wird. An *A* sind aufserdem die federnden Schenkel *B* angebracht, deren Enden die Halterollen *G* tragen.

Neuerung an Glaskühlöfen von *Anthony Dixon Brogan* in Firhill, Glasgow, *Joseph French* in St. Paulus, Nordamerika, und *James Craig* in Firhill (D. R. P. Kl. 32 Nr. 46481 vom 20. Juli 1888). Die Oefen enthalten eine Anzahl etagenförmig angeordneter Auflageflächen für die zu kühlenden Glastafeln. Dieselben werden gebildet aus je einem feststehenden Stangenrost, einem zugehörigen Schieberrost, welch letzterer durch geeignete Mechanismen (Hebel, Rollen) unter oder über die Stangen des festen Rostes gebracht werden kann. Von einem Elevator, welcher für sämmtliche Etagenroste einstellbar ist, werden die Glasplatten abgenommen und durch Zurückziehen, Heben und Senken des untergeschobenen Schieberrostes auf den festen Rost niedergelegt.

Ein neuer *Glasschneidediamant* wurde *Johann Urbanek* in Wien

patentirt (D. R. P. Kl. 32 Nr. 45831 vom 10. Mai 1888). Derselbe besteht aus dem Kopfe *a* (Fig. 11), in welchen der Diamant *b* gefafst ist, und dem Hefte *c*, um welches der Kopf auf einer zur Längsachse des Heftes senkrechten Achse *d* etwas drehbar ist. Zu diesem Zwecke ist der Kopf mit einer Höhlung *f* versehen, in welche das Ende des Heftes *c* hineingreift. Gegen das hintere Ende des Kopfes zu kann ein zweiter stumpfer Diamant *g* eingesetzt werden, der durch eine kleine Stellschraube parallel zur Längsachse des Heftes verstellt werden kann, und durch welchen der scharfe Diamant *b* seine Führung erhält.

Eine andere Vorrichtung, um das sichere Schneiden von Glas zu vermitteln, wurde *H. Fincke* in Hannover patentirt (D. R. P. Kl. 32 Nr. 45271 vom 2. März 1888). Ein hölzernes Lineal (Fig. 12) ist mit Mafstheilung versehen. Mit diesem in Verbindung steht die Schiene *c*, in welcher schwalbenschwanzförmig geführt der Schlitten *d* läuft. Mit diesem ist der Diamanthalter *e* durch die Blattfeder *f* in Verbindung gesetzt. An letzterer sind die Klemmbacken $g\,g_1$ angebracht, die kugelförmig an der Innenseite ausgespart den Diamanthalter *e* tragen, welcher mit Hilfe dieser Vorrichtung ganz sicher eingestellt werden kann. Durch Feststellung der Schraube mittels der Blattfeder *i* ist der Diamant gegen eine Verletzung, welche durch seitliche Verschiebung nach vollendetem Schnitte veranlafst werden könnte, gesichert.

Verfahren und Maschine zum Schneiden optischer Linsen von *Heinrich Schneider* in Oberstein (D. R. P. Kl. 67 Nr. 44185 vom 13. December 1887). Die Spindel *b* (Fig. 13) ist mit einer Zange verbunden, in welche der Stein *c* eingespannt ist; *d* ist eine halbkugelförmige Schale, welche durch das Winkelgetriebe *e* und die Schnurscheibe *f* in Rotation versetzt wird. Die senkrechte Welle *d* ist in den Spitzen *h* drehbar, und das Handrädchen *i* dient dazu, um den bei dem Schneiden nothwendigen Druck ausüben zu können. Mit Hilfe des Supports *K* läfst sich die halbkugelförmige Scheibe in beliebige Entfernung von dem zu schneidenden Steine einstellen.

Maschine zum gleichzeitigen Anschleifen und Poliren von zwei ebenen Begrenzungsflächen an einem Werkstücke von *E. Offenbacher* in Markt-Redwitz (D. R. P. Kl. 67 Nr. 49564 vom 17. December 1887).

Schleifmaschine für Scheiben von ovaler Form von *V. Avril* (D. R. P. Kl. 67 Nr. 45491 vom 2. März 1888). Gegen einen rotirenden, hin und her gehenden Schleifstein wird ein rotirendes, in einem Rahmen befestigtes, aus mehreren ovalen Scheiben bestehendes Gläserbündel durch das eigene Gewicht angeprefst und dadurch gleichmäfsig abgeschliffen.

Ausbalancirter Spannrahmen für Tafelglas-Facettirmaschinen von der Aachener Spiegelmanufactur, *E. Hellenthal und Co.* in Aachen (D. R. P. Kl. 64 Nr. 44911 vom 7. April 1888). Der Rahmen *a* (Fig. 14) ist um *e* drehbar auf den stellbaren Schraubenspindeln *f f* gelagert und durch Gewichte *p* so ausbalancirt, dafs die zu facettirende Platte *b* immer mit

constantem Druck gegen die Oberfläche der wagerechten Schleifscheibe gedrückt wird. Der Rahmen ist auf einem kleinen Wagen montirt.

Luftdichte Glasverschlüsse wurden in den letzten Jahren vielfach construirt. Jedermann kennt den jetzt so häufig an Bierflaschen und Flaschen moussirender Getränke angebrachten Verschlufs, bestehend aus einem Porzellan- oder Holzknopfe mit Gummiring, der durch ein doppeltes Drahtgelenk mit der Flasche verbunden ist. Ein kräftiger Druck auf dieses Gelenk genügt, um die Flasche zu öffnen.

Ein anderer Verschlufs wird jetzt häufig auch im Handel angetroffen und eignet sich besonders für Weinflaschen, die einmal geöffnet einige Zeit aufbewahrt werden sollen. Ein dicker Gummistopfen wird mit Hilfe einer Schraubenspindel und Mutter zwischen zwei Holz- oder Elfenbeinstücke eingeklemmt; er weicht zur Seite und wird dadurch so stark an die Flaschenwandung geprefst, dafs der Verschlufs nur nach dem Aufschrauben der Mutter von jener wieder entfernt werden kann. Die Flasche wird durch Abziehen des Schlüssels dem Unberufenen unzugänglich.

An Stelle der vielfach gebrauchten Metalldeckel, welche mit Korkfütterung und Schraubenwindung versehen zum Verschliefsen von Pulvergläsern vielfach in Gebrauch waren, construirten *C. Stölzle und Söhne* ähnliche *Verschlüsse aus Glas*. Dieselben erhalten aufser der Korkeinlage noch einen Gummiring. Derselbe wird befeuchtet auf den Flaschenrand gelegt, und der Glasdeckel, in dessen gerippte innere Vertiefung der Korkring vorher ebenfalls befeuchtet eingelegt wurde, in die Gewinde der Flasche eingedreht und kräftig angezogen. Diese Construction hat sich bewährt.

Einen anderen einfachen luftdichten Verschlufs construirt *B. Ritter v. Poschinger*. An einem deckelartigen Stöpsel befinden sich Ansätze, die nach Einsetzung desselben in das Glas in sich verengende Fugen des inneren Flaschenhalses eingreifen und bei kurzer Drehung ein Anpassen des Stöpsels bewirken. Zur Dichtung dient auch hier ein Gummiring. Da die Manipulation beim Oeffnen und Schliefsen eine einfache und der Gummiring nur von wenigen Chemikalien angegriffen wird, empfiehlt sich diese Construction für mancherlei industrielle Zwecke, für Speisekammergläser u. s. w.

Ein anderer *Verschlufs für Conservengläser* rührt von *A. Widmer* in Zwiesel, Bayern, her. Fig. 17 stellt die Flasche in der äufseren Ansicht, Fig. 18 dagegen im Querschnitte dar. Die Flasche besitzt in ihrem Halse zwei sich zapfenartig gegenüberstehende Erhöhungen. Die Hülse *c*, welche ebenfalls aus Glas über einen Kern geprefst wird, hat zwei rechtwinkelige Einschnitte, welche auf der unteren Seite ihrer Länge nach 1^{mm} Steigung haben. Wird die Hülse über den Hals der Flasche gesteckt und in $^1/_5$ Umgang gedreht, so schliefst dieselbe mittels des zwischen beiden liegenden Gummiringes luftdicht ab. Der Vortheil

des Verschlusses von aufsen ist, dafs Differenzen in der Wandstärke hier bei Verwechslungen der Deckel keinen Einflufs haben, dafs man also eine Flasche mit dem Deckel einer jeden anderen Flasche derselben Qualität verschliefsen kann. (*Sprechsaal.*)

Um das Auge vor Verletzungen zu schützen, welche bei einer Zertrümmerung des Schutzbrillenglases durch Bruchstücke desselben erfolgen könnten, construirt *K. W. Müller* in Eberswalde eine *Schutzbrille mit doppelten elastisch befestigten Gläsern* (D. R. P. Kl. 42 Nr. 47124 vom 11. Oktober 1888). Die Gläser sind doppelt angeordnet und durch eine Feder derart in ihrer Fassung gehalten, dafs sie nachgeben, wenn sie einem Stofse ausgesetzt sind. Zerbricht das äufsere Glas trotz der Feder, so bietet das innere für viele Fälle noch hinreichend Schutz.

Es ist bekannt, dafs *Glasdachziegel* bei hellem Sonnenscheine dadurch Veranlassung zu Bränden geben können, dafs sie gleich Sammellinsen wirken und in der Nähe des Brennpunktes liegende Gegenstände aus Holz zu entzünden befähigt sind. In diesem Sinne sollen besonders die im Glase enthaltenen Hohlräume (Blasen) wirken (?). Ein Mittel gegen die Gefahr besteht im Bestreichen der Ziegel mit weifser Farbe. Weit zweckentsprechender ist der Vorschlag, welcher sich im *Sprechsaal*, 1890 Nr. 15, findet, die Glasziegel mit Hilfe eines Sandstrahlgebläses zu mattiren, oder an der Oberfläche des Glases feine Längsriefung anzubringen.

Die *Patent Transparent Wire Wave Roofing Co.* in London will einen *Ersatz für Glasfenster* in einem mit Leinölfirnifs gefüllten Drahtgewebe gefunden haben. Der neue Fensterstoff ist grünlichgelb durchscheinend und durch Eintauchen eines Eisendrahtgewebes in gekochtes Leinöl hergestellt. Das Gewebe besteht aus einem $0^{mm},4$ dicken Draht, dessen Fäden $2^{mm},2$ von einander abstehen. Die Dicke der Tafeln beträgt 1 bis $1^{mm},5$. Sie werden in Längen von 10^{m} und Breiten von 0,6 bis $1^{m},2$ geliefert. Die Befestigung geschieht durch Zerschneiden der Gewebe mit der Schere und Annageln der Stücke. Gegen Regen und Sonnenschein soll der Stoff beständig sein. (Jedenfalls nicht auf die Dauer.)

Glasröhren mit Asphaltmantel. Die Firma *Wilhelm Seume* in Dresden und Prag bringt neuerdings derartige Röhren in den Handel, welche 5^{mm} dick mit einer 1^{cm} dicken Asphaltschicht umgeben sind, welche sie nach Möglichkeit vor dem Zerbrechen schützen soll. Die Röhren werden als Ersatz für Holz-, Thon-, Eisen-, Cement-, Bleiröhren empfohlen und sollen der Einwirkung von Säuren u. s. w. gut widerstehen und auch dem Ansetzen von Abscheidungen wenig Gelegenheit bieten. (*Sprechsaal*, 1889.)

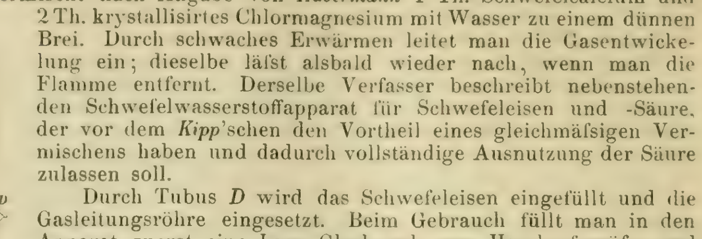
Um *Signaturen auf Standflaschen matt zu ätzen* empfiehlt der *Sprechsaal*, 1889 S. 164, ein Gemenge von 36^{g} Fluornatrium und 7^{g} schwefelsaurem Kali in $0^{l},5$ Wasser zu lösen, sodann 14^{g} Zinkchlorid und 65^{g}

starke Salzsäure in 0l,5 Wasser gelöst zuzusetzen. Die Mischung mit Feder oder Pinsel aufgetragen ätzt in 15 bis 30 Minuten mattweifs.

Dr. ***R. Zsigmondy.***

Darstellung von reinem Schwefelwasserstoff.

Man vermischt nach Angabe von *Habermann* 1 Th. Schwefelcalcium und 2 Th. krystallisirtes Chlormagnesium mit Wasser zu einem dünnen Brei. Durch schwaches Erwärmen leitet man die Gasentwickelung ein; dieselbe läfst alsbald wieder nach, wenn man die Flamme entfernt. Derselbe Verfasser beschreibt nebenstehenden Schwefelwasserstoffapparat für Schwefeleisen und -Säure, der vor dem *Kipp*'schen den Vortheil eines gleichmäfsigen Vermischens haben und dadurch vollständige Ausnutzung der Säure zulassen soll.



Durch Tubus *D* wird das Schwefeleisen eingefüllt und die Gasleitungsröhre eingesetzt. Beim Gebrauch füllt man in den Apparat zuerst eine Lage Glaskugeln von Haselnufsgröfse und auf diese dann etwa 40g Schwefeleisen; darauf bringt man das Gasentbindungsrohr an *D* an, verschliefst den Hahn und giefst durch *E* in *B* ungefähr 400cc Säure (1 Vol. Schwefelsäure zu 8 Vol. Wasser). Beim Schliefsen des Hahnes wird die Flüssigkeit in Folge des Gasdruckes durch das eingeschmolzene Glasrohr *C* nach *B* gedrängt und es sammelt sich dann beim Stehen die Eisenvitriollösung in dem Raume *F* des Gefäfses *B* an, wo dieselbe bei neuem Gebrauch des Apparates verbleibt, während die Säure wieder nach *A* zurückgeht. (***Zeitschrift für angewandte Chemie***, 1890 Heft 1 S. 33 Heft 4 S. 116.)

Putzseife für Metallgegenstände.

8kg in feine Späne geschnittene Kokosseife werden unter Zusatz von etwas Wasser im eisernen Topfe geschmolzen und unter Umrühren 360g fein gepulverte Kreide, 175g Alaun, 175g Weinstein und 175g Bleiweifs gegeben. Die so erhaltene Seife wird in viereckige Blechformen gegossen und beim Gebrauch mit lauwarmem Wasser angefeuchtet und mit einer nassen weichen Bürste auf die zu reinigenden Gegenstände wie Silber, Kupfer, Bronze, Messing aufgetragen, worauf mit Hirschleder nachgerieben wird. (***Polyt. Notizblatt***, 1890 Nr. 25 S. 204, nach ***Centralblatt der chemischen Grofsindustrie.***)

Verhinderung des Siedeverzuges und des damit verbundenen Stofsens siedender Flüssigkeiten.

Der bekannte Uebelstand des Stofsens siedender Flüssigkeiten, hervorgerufen durch Siedeverzug, kann nach ***E. Beckmann*** (D. R. P. Nr. 53217) dadurch vermieden werden, dafs man in der Heizfläche die Wärme besser leitende Stellen anbringt, von denen aus die Bildung von Dampfblasen erfolgt. Um dies zu erreichen, kann man in Glasgefäfsen am Boden Warzen von sogen. Schmelzglas, welches ein besserer Wärmeleiter ist, einschmelzen. Oder man führt durch die Heizfläche mit Hilfe von Schmelzglas entsprechend starke Metalldrähte. In solchen Gefäfsen kann Schwefelsäure destillirt oder Oxydation mit Permanganat in siedender alkalischer Lösung vorgenommen werden, ohne dafs Stofsen der Flüssigkeiten zu befürchten wäre. Auch für Destillationen im Vacuum eignen sich so vorbereitete Gefäfse.

Masse zum Wasserdichtmachen von Papier.

Nach einem amerikanischen Patent (veröffentlicht in der ***Pap.-Zeitg***) verwendet man zu diesem Zweck einen unter dem Namen „Tailings“ bekannten Erdölrückstand, Pech von der Destillation des Erdöls und Asphalt. Man mengt 50 bis 60 Proc. Pech, 20 bis 35 Proc. Erdölrückstand, sowie 10 bis 15 Proc.

Asphalt (besonders raffinirten Trinidadasphalt) in geschmolzenem Zustand gut durch und setzt zur besseren Mischung etwas Carnauba zu, worauf die geschmolzene, dickflüssige Masse durch Walzen auf eine oder auf beide Seiten des Papieres aufgetragen wird; das einseitig präparirte Papier ist besonders vortheilhaft zum Einwickeln und für Bauzwecke zu verwenden, das auf beiden Seiten behandelte eignet sich als Wärmeschutzhülle. Das so präparirte Papier hat nur einen sehr schwachen Geruch, da die flüchtigen Stoffe fast vollständig durch die bei der Destillation angewandte hohe Hitze ausgetrieben sind, aufserdem soll es auch seine Elasticität länger als mit Kreosot und Pflanzentheer behandeltes Papier beibehalten. (*Polyt. Notizblatt*, 1890 Nr. 23 S. 187.)

Ueber die Wirkung des Urans auf den Organismus.

Schon im Jahre 1824 untersuchte *J. F. Gmelin* das Uran bezüglich seines Verhaltens gegen den lebenden Organismus, 1851 bestätigte *Leconte* die Giftigkeit des Uranoxydnitrats und hob das Auftreten von vielem Zucker bei Uranvergiftungen hervor. Neuerdings stellte *J. Woroschilsky* wieder Untersuchungen über die Giftigkeit des Urans an und constatirte auf Grund von 9 Versuchen in Uebereinstimmung mit *Leconte* und *Chittenden*, dafs das Uranoxydnitrat ein höchst intensives Gift ist. Aufserdem arbeitete Verfasser, da das Uran als Nitrat oder Acetat zu allseitiger pharmacologischer Untersuchung nicht geeignet ist, mit einer Lösung von weinsaurem Uranoxydnatron und fand, dafs das Uran, wenn es von der Magenschleimhaut resorbirt oder durch subcutane Injection dem Organismus einverleibt wird, ein eminent heftiges Gift ist. In Anbetracht der grofsen Giftigkeit der löslichen Uransalze hat Prof. *Robert* in Dorpat die Aufnahme derselben in die Giftliste des russischen Reiches beantragt. (*Chemiker-Zeitung*, 1890 Nr. 61 S. 1002.)

Vereinfachte Vorrichtung zur mafsanalytischen Bestimmung des Säuregehaltes in Oelen.

Die Versuchsausführung bei hellfarbigen Oelen, bei welchen in ätherischer Lösung die Phenolphtaleïnreaction noch zu beobachten ist, geschieht dadurch, dafs man aus einem Scheidetrichter 10cc in einen geräumigen *Erlenmeyer*'schen Kolben fliefsen läfst und den Scheidetrichter mit einer phenolphtaleïnhaltigen neutralisirten Mischung von 8 Th. Aether und 2 Th. absolutem Alkohol nachspült. Hiernach läfst man aus einer graduirten Bürette alkoholische Natronlauge, von welcher 1cc 0g,005 SO_3 entspricht, zulaufen bis zur bleibenden Rothfärbung. Die Theilung der Bürette ist derartig eingerichtet, dafs sie die direkte Ablesung der Procentgehalte des Oeles an freier Säure (als Schwefelsäureanhydrid) gestattet. Da die spec. Gewichte der gewöhnlichen Schmieröle (wie Rüböl, Baumöl, Klauenfett, Knochenöl) nur wenig von dem Durchschnitt 0,914 abweichen und da 1cc Natronlauge auf 0g,005 SO_3 eingestellt ist, so ist bei einem Säuregehalt des Oeles von 1 Proc. bei xcc Natronlauge, welche zur Neutralisation von 10cc Oel erforderlich waren, $\frac{10 \cdot x \cdot 0{,}005}{0{,}914} = 1$ oder x = 18cc,3. Diesen Inhalt mufs der 1 Proc. Säuregehalt entsprechende Raum haben; letzterer ist weiterhin in gleiche Theile getheilt, welche $^1/_{10}$, $^1/_{100}$ und $^5/_{1000}$ Proc. entsprechen. Die gesammte Theilung der Bürette reicht bis zu 2 Proc.

Bei dunklen Oelen, bei welchen in ätherisch-alkoholischer Lösung die Phenolphtaleïnfarbreaction nicht mehr zu beobachten ist, werden in einem Glascylinder, der mit einem gut eingeschliffenen Glasstopfen versehen ist, 20cc Oel mit 50cc absolutem Alkohol ausgeschüttelt. Nach erfolgter Trennung der Alkohol- und Oelschicht werden von ersterer 25cc abgegossen und nach Zusatz von 20cc der phenolphtaleïnhaltigen Alkohol-Aethermischung wie oben titrirt. Beträgt der abgelesene Säuregehalt mehr als 0,03 Proc., so mufs der Alkoholrest abgegossen und eine nochmalige Durchschüttelung mit 50cc absolutem Alkohol vorgenommen werden. Der bei der letzten Titrirung abgelesene Säuregehalt ist der mafsgebende. Zum Vergleich der Richtigkeit der Versuchsergebnisse mit den nach der älteren Methode erhaltenen dienen folgende Belege:

	a	b
Raffinirtes Rüböl	0,64	0,64
„	0,60	0,59
„	0,95	0,95
Baumöl	0,44	0,44
„	2,82	2,82
Raffinirtes Rüböl	1,00	1,01
„	0,63	0,64
„	0,28	0,28

Die Zahlen unter a sind nach dem *Geißler*'schen Verfahren gefunden, die unter b mit obiger Bürette als Procentgehalte an freier Säure, berechnet als *Schwefelsäureanhydrid.* (*Holde, Mittheilungen aus den Königl. Versuchsanstalten zu Berlin*, 1890 Heft III S. 151.) *H.*

Bücher-Anzeigen.

Die Dampfkessel und Dampfmaschinenanlagen, deren Berechnung, Construction, Ausführung und Beurtheilung, bearbeitet von *A. Pohlhausen.* I. Die Dampfkesselanlage. 1. Lieferung. Mittweida. Polytechnische Buchhandlung (R. Schulze). 36 Tafeln. 124 S. Text.

Das Werk ist auf drei Lieferungen berechnet, welche bis Anfang des Jahres 1892 erscheinen sollen. Die erste Lieferung enthält einen kurzen theoretischen Theil über Wasserdampf und Verbrennung, dann folgt ein Abschnitt über Feuerungsanlagen der Dampfkessel (einschliefslich Schornsteine). dem sich eine Beschreibung der verschiedenen Systeme von Dampfkesseln anschliefst (einfache und mehrfache Walzenkessel. Wasserröhren-, Flammrohr-, Heizröhren- und combinirte Kessel). Die Tafeln bringen ein sehr reiches Material an Werk- und Constructionszeichnungen, gröfstentheils mit eingeschriebenen Mafsen und Verhältnifszahlen. Mit den allgemeinen Definitionen sollte der Verfasser etwas behutsamer sein, seine Erklärung von „Dampfkessel“ pafst z. B. ganz ungezwungen auf einen *Schäffer*'schen Desinfectionsapparat. Auch die Erklärung von Wasserdampf läfst zu wünschen übrig.

Berechnung und Construction der Maschinenelemente, herausgegeben von *W. Rebber* und *A. Pohlhausen.* 2. Aufl. Mittweida. Polytechnische Buchhandlung (R. Schulze). 71 Quartblatt Zeichnungen und Text. 13 Mk.

Das vorliegende Buch soll in erster Linie den Verfassern als Unterlage für ihren Unterricht im Maschinenbau dienen, in zweiter Linie soll es auf dem Constructionsbureau benutzt werden. Es enthält demgemäfs kurze Constructionsregeln und Beispiele zur Uebung, sowie eine Reihe gut ausgewählter Zeichnungen, die in sauberer Lithographie (mit farbigen Querschnitten und Bearbeitungslinien) ausgeführt sind. Beschreibende Erklärungen sind dem Unterrichtsvortrage vorbehalten. Bei den Aufgaben sind die Erfordernisse der Praxis mit Geschick berücksichtigt.

Die modernen Aufgaben des grofsstädtischen Strafsenbaues mit Rücksicht auf die Unterbringung der Versorgungsnetze. Vortrag gehalten auf der 9. Wanderversammlung des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieurvereine in Hamburg von Baurath Dr. *J. Hobrecht.* Berlin. Ernst und Korn. 23 S. 1,20 Mk.

Die Broschüre enthält eine Kritik bisher ausgeführter Anlagen und kann allen, welche mit Verwaltung grofserer Städte zu thun haben, zum Studium empfohlen werden.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart.

Neuerungen an Oefen für verschiedene gewerbliche Zwecke.

Mit Abbildungen auf Tafel 21.

Hans Hauenschild in Berlin hat einen Schachtofen zum continuirlichen Brennen von Portlandcement mit Darreinrichtung construirt (D. R. P. Nr. 52504 vom 8. November 1889).

Der Ofen Fig. 1 und 2 ist ein aus feuerfestem Mauerwerk bestehender Cylinder *b*, dessen Innenraum den Brennraum *e* bildet. Die Stärke des Mauerwerks wird möglichst gering gewählt, damit die strahlende Wärme ausgenutzt werden kann. Der Cylinder ist von einem Blechmantel *m* oder von einem durch Eiseneinlagen verstärkten Cementmantel umgeben.

In entsprechender Entfernung ist ein ähnlicher umschliefsender Mantel *n* angebracht; zwischen beiden Mänteln befindet sich der Trockenraum *f* zur Ausnutzung der strahlenden Wärme des Cylinders *b*.

In diesem Darrraum *f* findet sich eine schraubenförmige Bahn mit Schraubenbahngängen. Auf der Bahn gleitet das zu darrende Rohmaterial in Körben *k* von oben nach unten herab, um unten in getrocknetem Zustande anzukommen. Der Darrraum *f* ist zweckmäfsig oben und unten etwa durch Eisenblech oder durch mit Cement umzogenes Eisenwerk geschlossen. Oben wird derselbe durch eine verschliefsbare Besehickungsöffnung und unten durch eine Entleerungsöffnung von dem gedarrten Material befreit.

Die feuchte Luft wird aus dem Darrraum durch in der Decke desselben angebrachte senkrechte Rohre *r* oder auch mittels Ventilatoreinrichtung abgezogen.

Die zur Trocknung nothwendige Wärme erhält das Material sowohl durch Strahlung von der Brennraumwand *b m*, als auch von dem fertiggebrannten Material in der Weise, dafs am unteren Theil des Darrraumes der Brenncylinder *b* und der innere Mantel *m* von ringförmig angeordneten Luftschlitzen oder Luftlöchern *l* durchbrochen werden, so dafs die in den Cylinderofen von unten eintretende und durch das gebrannte Material getrocknete und erwärmte Luft vermöge ihrer dadurch bedingten gröfseren Ausdehnung zum Theil durch diese Löcher hindurch in den Darrraum tritt und dem zu trocknenden Material entgegenströmt.

Der über diesen Luftlöchern *l* befindliche innere Ofenschachttheil ist der Brennraum *e*, während der darunter befindliche Theil *h* als Abkühlungsraum für die fertige Cementmasse anzusehen ist und deshalb auch nicht mehr von äufserst feuerfestem Material umschlossen zu sein braucht.

Das in dem Brennofen fertiggebrannte Material wird ebenfalls unten, und zwar durch die zweckmäfsig mit Rost *g* ausgestatteten Feuerzugsöffnungen abgezogen. Zu diesem Zwecke ist in den unteren Theil des

Ofens ein pyramidenförmiger, mit so viel Pyramidenflächen *p*, als Zugöffnungen vorhanden, ausgestatteter Kern eingebaut. Auf diesen Pyramidenflächen kann alsdann die fertiggebrannte Masse bequem durch die Zugöffnungen aus dem Ofen herausgleiten. Durch den pyramidenförmigen Kern führt ein Luftkanal *c* central in den Ofenraum, so dafs in der Mitte des Ofens ein starker Zug entsteht. Ueber der Ausmündung des Centralluftkanals *c* in den Ofen ist ein Schutzdach *d* angeordnet, um ein Eindringen von festem Material in diesen Kanal und ein Verstopfen desselben zu verhindern.

Dadurch, dafs die strahlende Wärme durch Verwendung zur Trocknung des Rohmaterials der inneren Ofenwand entführt, letztere somit beständig abgekühlt und auf einer verhältnifsmäfsig niedrigen Temperatur gehalten wird, ist namentlich noch durch die Wirkung des starken centralen Zuges in dem Ofen ein Abschmelzen der Ofenwand bezieh. ein Verschlacken derselben oder Verschmelzen mit dem Brenngut nach Möglichkeit verhindert, und wird ein continuirlicher Betrieb mit Hilfe eines solchen Ofens ermöglicht, indem sowohl der Brennraum *e* als auch der Darrraum *f* nach dem Mafse des unten abgezogenen gebrannten bezieh. gedarrten Productes von oben wieder mit Feuerungs- und zu brennendem Rohmaterial bezieh. mit zu darrendem Rohmaterial beschickt wird. Hierzu kommt noch, dafs die Abkühlung der gebrannten Cementmasse durch das Hindurchsaugen von Luft durch den unteren Ofentheil und somit das Abziehen des fertigen Productes beschleunigt wird, wobei die in der frisch gebrannten Masse noch enthaltene Wärme ebenfalls zur Trocknung des Materials ausgenutzt wird.

Die cylindrische Gestalt des Brennraumes hat den Vortheil, dafs an der Innenwand festgeschlackte Cementmassen, welche den gleichmäfsigen Betrieb zu stören geeignet sind, von oben her leicht entfernt werden können.

In Fig. 2 ist im Grundrifs veranschaulicht, dafs auch zwei oder mehr Cylinder *b*, deren jeder von einer Schraubenbahn *a* umgeben sein kann, innerhalb eines gemeinsamen Aufsenmantels *n* angeordnet werden können, so dafs ein einziger Darrraum von mehreren Ofencylindern gespeist bezieh. beheizt werden kann.

Georg Richter in Dresden hat unter Nr. 51466 ein vom 5. Februar 1889 ab gültiges Reichspatent für einen Tafelglasstreckofen (Fig. 3 bis 5) erworben. Derselbe besitzt einen seiner Höhe nach getheilten Vorwärmraum *A*, dessen obere Etage zur Aufnahme der von der Ofenstirnseite in paralleler Lage zu einander zugeführten Walzen dient, welche nach einander in ihrer Längenrichtung in den Streckraum *b* vorgeschoben werden, und in dessen unterer Etage die gestreckten Tafeln auf ihrer Streckplatte in der gleichen Längenrichtung aus dem Streckraume in den Kühlofen bezieh. Kühlkanal gelangen.

Der Vorwärmraum *A* dehnt sich bis hinter den Streckraum *B*, so dafs

er zwischen diesen und den Anfangsraum E_1 des Kühlofens bezieh. Kühlkanals *F* zu liegen kommt.

Das Niveau dieses Vorwärmeraumes *A* ist so angeordnet, dafs es von der Beschickungsthür *G* nach hinten zu und von hier wiederum nach dem Streckraum *B* schon einen geringen Fall hat, so dafs das Vorschieben der Walzen zunächst von der Beschickungsthür *G* bis in die Achse des Streckraumes und sodann in dieser Achse nach dem letztgenannten Raum sich leicht bewerkstelligen läfst. Die Walzen können dabei auf kleinen Schlitten *g* ruhen, und werden sie in der Achse des Streckraumes durch einen an der einen Seitenwand des Ofens vorstehenden gekröpften Schieber *R* von der Sohle des Vorwärmeraumes auf die in nur etwas niedrigerem Niveau liegende Oberfläche des auf dem Schienenwagen *H* ruhenden Strecksteines im Raum *B* vorgeschoben.

Nachdem hier die Streckung und Glättung erfolgt ist, kann der Schienenwagen *H* auf die Schiebebühne *C* nach rückwärts geschoben werden. Zu diesem Zwecke ist der Vorwärmeraum *A* in seiner Höhe durch flache Gewölbe *J* getheilt. Auf dem mittleren Gewölbe hat das oben erwähnte Vorschieben der vorgewärmten Walze in der Achsenrichtung des Streckraumes *B* stattgefunden. Unter dem mittleren Gewölbe findet das Zurückschieben der fertigen Tafel auf einem der Schienenwagen *H* statt, der entweder direkt in den Kühlkanal gelangt oder auf der doppelgeleisigen Schiebebühne *C* verbleibt, so dafs der Wagen *H* mit darauf ruhender Tafel zunächst in den Seitenraum *K* geschoben werden kann, damit der im Kühlraum E_1 befindliche, in Schnittfigur *E F* punktirt angegebene leere Wagen zur Aufnahme und Ausstreckung einer neuen Walze über die Schiebebühne *C* weg in den Streckraum *B* vorgeschoben werden kann, worauf dann durch Vorziehen der Schiebebühne der andere Wagen *H* wieder in die Achsenrichtung des Streckraumes gestellt und in dieser Richtung in den Kühlraum E_1 zurückgeschoben wird.

Die vorbeschriebene Einrichtung soll besonders werthvoll sein zum Strecken von Glastafeln, bei denen die Länge der zu streckenden Tafel durch die Länge der vorgewärmten und aufgesprengten Walze gebildet wird.

In Fig. 6 bis 9 ist ein Cylinder-Verschmelzofen (D. R. P. Nr. 51974 vom 20. Oktober 1889, *Franz Gundernatsch* in Radeberg i. S.) dargestellt. Bekanntlich werden die Ränder von Lampencylindern zu dem Zwecke verschmolzen, um alle feinen Risse zu verschliefsen und um ein Zerspringen der Cylinder von den Rändern aus zu möglichst zu verhindern.

Durch diesen Ofen soll das Verschmelzen in vollständig automatischer Weise vor sich gehen, indem die Cylinder auf einer endlosen Kette durch den Ofen geführt werden, der zunächst aus einem Vorwärmeraum, dann aus dem eigentlichen Verschmelzraum und aus einem Kühlraum besteht, so dafs die Cylinder vorgewärmt und an den Rändern verschmolzen

werden und genügend gekühlt den Ofen verlassen. Während des Verschmelzens machen die Cylinder eine drehende Bewegung, damit nicht einseitiger Glasflufs bezieh. einseitige Wandverdickung an den Cylinderrändern entsteht. Zu diesem Zwecke ist eine Rollbahn, auf welcher die Cylinder innerhalb der sie tragenden Gabeln sich drehen, vorgesehen.

Die Gesammtlänge des Ofens beträgt etwa 4m,5, von denen 1m.5 auf den Vorwärmraum *A*, 0m,5 auf den Verschmelzraum *B* und 2m.5 auf den Kühlraum *C* kommen.

Der Verschmelzraum *B* hat etwas mehr Höhe wie die übrigen Räume, und empfiehlt es sich, seine Decke zu wölben, um die aus den Kanälen *D* ausströmenden brennenden Gase in die gegenüberliegenden Kanäle D_1 überzuleiten. Diese Kanäle D D_1 können in bekannter Weise mit Regenerativ- und Umstelleinrichtungen zusammenhängen, um die brennenden Gase von *D* nach D_1 oder von D_1 nach *D* überzuleiten.

Vorwärmeraum und Kühlraum sind mit Abzügen E E_1 versehen: durch Stellung der Drosselklappen F F_1 in diesen Abzügen kann die Hitze aus dem Verschmelzraum nach Bedarf in den Vorwärmeraum oder in den Kühlraum geleitet werden. Die Kopföffnungen des Ofens werden, soweit es erforderlich ist und es die mit den Cylindern ein- und austretenden Ketten gestatten, durch Bleche abgeschlossen.

Vor den Kopföffnungen sind die prismatischen oder runden Walzen G G_1 gelagert, von denen Walze *G* durch Räderübersetzung und mechanischen oder Handbetrieb in Umdrehung versetzt wird, so dafs, wie sich als am geeignetsten herausgestellt hat, die Ketten mit den Cylindern mit einer Geschwindigkeit von 1m für eine Minute durch den Ofen hindurchgehen. Die um die Walzen G G_1 herumgelegten Ketten H H_1 gehen durch die Räume *A B C* des Ofens hin und unter diesen Räumen im Kanal *I* zurück. In den Räumen werden die Ketten durch Rollen oder Walzen *K* unterstützt. An der Aufsenkante sind die Ketten mit Gabeln *L* in geeigneten Abständen besetzt, in welche die Cylinder *M* über der Walze *G* eingelegt werden. Auf diese Weise passiren die Cylinder die gesammte Länge des Ofens von einem Kopfende bis zum anderen. Im Schmelzraume ist auf der Ofensohle eine Rollbahn *N* angebracht, die am besten an der Oberfläche mit Asbest belegt ist. Gelangen die Cylinder auf diese Rollbahn, so fangen sie an, sich während der direkten Einwirkung der Hitze des aus den Kanälen *D* oder D_1 aufsteigenden bezieh. abströmenden Gases zu drehen, bis sie, von der Rollbahn ablaufend, sich wieder auf den Boden der Gabeln auflegen und so durch den Kühlraum geführt werden.

Um eine möglichst geringe Berührung der Cylinder mit der Rollbahn hervorzurufen, kann letztere aus einem oder besser aus zwei schmalen Rücken, wie bei N_1 N_1 in Fig. 2 und 4 punktirt angegeben, bestehen. Es kann der Verschmelzraum in gewisser Höhe über den Cylindern

durch eine Decke aus Chamotte oder anderem Material abgetheilt werden, so dafs die an der Gewölbedecke von *D* nach D_1 oder umgekehrt streichenden brennenden Gase nicht direkt auf die Cylinderlängen zwischen den Randenden einwirken. Das Einlegen der Cylinder am Eintrittsende des Ofens in die Gabeln geschieht am besten mit der Hand.

Am Austrittsende kann eine Rutschbahn angebracht werden, auf der die Cylinder aus den Gabeln heraus auf ein Gestell automatisch abgelagert werden, um partienweise weggenommen zu werden.

August Schöfer in Lägerdorf bei Itzehoe hat einen Schachtofen für ununterbrochenen Betrieb (D. R. P. Nr. 50711 vom 14. Mai 1889) angegeben, bei welchem der untere weite Theil des Brennraums durch das Gewölbe *m* (Fig. 10) mit dem oberen engen Theil verbunden ist. In dem Gewölbe endigen die Kanäle *i*, welche dazu dienen, den in Betrieb befindlichen Ofen mit neuem Brennmaterial zu versehen, während das zu brennende Material durch *A* zugeführt wird.

In Fig. 11 und 12 ist ein Kammerofen mit Gasfeuerung zum Brennen und Reduciren von Mineralien (Witherit und andere schwerer schmelzbare barythaltige Producte) dargestellt. Die Kanalsysteme sind so angeordnet, dafs die vorgewärmte Luft unter Ueberspringung der im Hochbrand befindlichen Kammer an geeigneter Stelle in die im Vorbrand befindliche Kammer geleitet werden, um dort oder auf dem Wege dahin die aus dem Hochbrand kommenden Gase, soweit sie unverbrannt sind, noch zu verbrennen. Statt des Gases kann auch zerstäubter Theer benutzt werden (D. R. P. Nr. 52905, gültig vom 10. Mai 1889 ab, Dr. *Gustav Olberg* in Grevenbroich). In der Zeichnung sind zweierlei Anordnungsarten der Kanäle verdeutlicht.

Die Brennkammern *K. I, II, III, IV* sind Theile eines geschlossenen Ofensystems für Gasfeuerung, welches in der einen Anordnung nur zwei (Gas- und Rauchkanal), in der anderen drei für alle Kammern gemeinsame Kanäle hat, nämlich den äufseren, um den Ofen führenden Rauchkanal (durch die Ventile *1, 3, 5, 7, 9* mit den Kammern verbunden), den inneren, zwischen den beiden Reihen der Kammern angelegten Gaskanal (mit den Ventilen *11, 13, 15, 17, 19* für die Kammern der einen Seite und *12, 14, 16, 18* für die der anderen Seite) und einen dritten, oberhalb der Kammern vorgesehenen Ringkanal, welcher bei geeigneter Stellung der Drosselklappen *25, 26, 27* u. s. w. die Ueberführung vorgewärmter Luft aus einer Kammer mit Ueberspringung der nächsten in die darauf folgende ermöglicht.

Dieser letzte Kanal läfst sich durch den Rauchkanal leicht ersetzen mittels der eigenartigen Anordnung der Verbindungskanäle der einzelnen Kammern, sowie der Schieber *2, 4, 6, 8, 10* (welche den Verbindungskanälen und dem Rauchkanal gemeinsam sein können). Dabei ist nöthig, dafs der ringförmige Rauchkanal zwei Abführungswege zum Kamin hat, und dafs die Anschlüsse dieser an den Rauchkanal verschliefs-

bar und um wenigstens zwei Kammerlängen von einander getrennt angelegt sind.

Angenommen nun, es sei Kammer *I* und die davor liegende Kammer fertig gebrannt, so dienen sie zur Vorwärmung der Luft, welche durch die Schlitze *34* in den darunter befindlichen Kanal, dann über den geschlossenen Schieber *3* hinweg und durch die Oeffnung des gezogenen Schiebers *4* nach Brenner *39* geführt wird. Das Gasventil *13* ist gezogen, so dafs sich bei *39* die Flamme bildet, um zur Kammer *II* aufwärts zu steigen und diese in Hochbrand zu versetzen.

Die heifsen Rauchgase nehmen ihren Abzug durch *35*, um über *5* durch *6* hindurch bei *40* in Kammer *III* zu treten, woselbst sie den Vorbrand bewirken. In gleicher Weise passiren die Rauchgase noch Kammer *IV* u. s. w., um diese vorzuwärmen und endlich abgeführt zu werden. Sollten sie bei *IV* schon in den Rauchkanal treten, so wäre *10* zu schliefsen (d. h. oben) und *9* zu öffnen.

Es tritt nun der Zeitpunkt ein, wo in Kammer *II* die Temperatur derart sich erhöht, die Steinkanten schmelzend zu machen. Alsdann wird Schieber *4* hochgezogen in die obere Etage, *2* und *6* dagegen werden versenkt und *3* und *5* geöffnet, so dafs die heifse Luft durch den abgeschlossenen Theil des Rauchkanals gezogen wird, anstatt in *II* einzutreten. Will man hier die Temperirung mit Gas vornehmen, so bleibt *13* geöffnet, im anderen Falle wird auch dieses Ventil geschlossen und der Theerzerstäuber *23* angestellt. Die in beiden Fällen durch *35* entweichenden heifsen, zum gröfsten Theil unverbrannten Gase treffen bei *5* und *6* mit der erhitzten, aus dem abgeschlossenen Theil des Rauchkanals kommenden Luft zusammen, und es gelangt die entwickelte Flamme in die Vorbrandkammer *III*. Das für die beschriebene Ueberleitung der Luft in Benutzung genommene Stück Rauchkanal, welches durch die Schieber *2* und *6* abgegrenzt ist, behindert nicht das Abziehen der Rauchgase, denn wenn der eine Abzug vom Rauchkanal nach dem Kamin zwischen *2* und *6* an jenen angeschlossen wäre, so hätte man diesen zu schliefsen und hätte den zweiten zur Benutzung, der ja zwei Kammerlängen von dem ersten entfernt, also aufserhalb *2* und *6* liegt.

Will man die Flamme in den Kammern selbst erzeugen, so benöthigt man das Rohrsystem oberhalb der Kammern zur Ueberleitung der Luft: diese fällt vom Gewölbe und trifft bei ihrem Zuge nach der Sohle mit den aus *40* kommenden Gasen zusammen. Für diesen Fall sind *26* und *28* geschlossen, während *27* geöffnet ist. Den Kanal oberhalb der Kammern kann man natürlich auch mit dem Rauchkanal verbinden, um zum beschleunigten Abkühlen fertig gebrannter Kammern Luft durch diese in den Rauchkanal ziehen zu können. Letztere Manipulation gestattet das oben beschriebene Zweikanalsystem natürlich ohne besondere Vorrichtung.

Aufser dem Rauch- und Gaskanal ist kein Kanal tiefer als eine

Etage unter der Ofensohle zu legen, wodurch viel von dem theueren Chamottemauerwerk gespart werden dürfte.

Die Gaszuführung geschieht gegenüber der Lufteinführung von *11*, *13*, *15*, *17* aus direkt in den Brenner. Diese Gegeneinanderführung von Luft und Gas dient zur vollständigen Verbrennung. Zur Erhöhung der Wirkung wird der Brennraum vertieft und die Gaseinströmungsöffnung in gleichem Maſse zu einem senkrechten Schlitze zusammengezogen, während die Lufteinströmungsöffnung in zwei senkrechte Schlitze getheilt wird. *W. K.*

Neuere Pflüge von H. Grundke in Berlin.

Mit Abbildungen auf Tafel 22.

Im modernen Pflugbau wird vielseitig auf die Verbesserung der Stellvorrichtungen für den Tiefgang hingearbeitet. Als wünschenswerth wird erstrebt, die Aenderung in der Arbeitstiefe während des Pflügens herbeiführen zu können. Die Einrichtungen müssen der Intelligenz der mit Bodengeräthen umgehenden Personen entsprechend möglichst einfach sein, weshalb man die Bethätigung derselben nur mit einem Hebel zu bewirken trachtet.

Hierbei sind zwei Constructionen zu erwähnen, bei welchen der Tiefgang dadurch zu regeln gesucht wird, daſs die Neigung des Eintritts der Scharspitze in den Erdboden geändert wird. Zu diesem Zwecke ist der ganze Pflugkörper am Pflugbaum drehbar befestigt.

Bei dem Pfluge der gräflich *Lippe*'schen Verwaltung des Lindenhofes in Martinwaldau (D. R. P. Nr. 49582 vom 24. April 1889) wird die Stellung des um *D* drehbaren Pflugkörpers *B* (Fig. 1) durch den am Pflugbaum *A* leicht verschiebbaren und stellbaren Stufenkeil *F* in den verschiedenen Schrägstellungen festgestellt. Dieser Stufenkeil ist an den den Pflugbaum umfassenden Oesen *G* aufgehängt und nach dem Verschieben durch die Stellschraube *H* festgehalten. Das Pendeln des Pflugkörpers, welches beim Ausheben zwar durch den Schlitz des Sterzenhalters am Pflugbaum begrenzt wird, ist bei der Arbeit unangenehm, während der Arbeit findet die Berührung mit dem Stufenkeil nur durch den Erddruck statt. Von einer Stellbarkeit während der Arbeit ist Abstand genommen. Diese Möglichkeit ist bei dem *Gebr. Frankel*'schen (in Groſs-Strelitz) Pfluge (D. R. P. Nr. 50546 vom 2. Mai 1889) herbeigeführt, doch wird der auf der Schar und dem Streichbrett lastende Erddruck bedingen, die Regulirung lieber am ausgehobenen Pfluge zu bewirken. Hier wird der um *a* (Fig. 2) drehbare Pflugkörper *P* durch den Arm *c* gedreht, welcher in einen Schlitz *b* des Pflugkörpers eingreift und mit dem Stellhebel *d* einen Winkelhebel bildet. Die Feststellung geschieht durch einen Vorsteckstift am Stellbogen *e*.

Alle diese Constructionen leiden an einer mangelhaften Stabilität,

da der seitlich wirkende Druck die einseitige Befestigung durch den Drehbolzen bald lockert. Es sind daher diejenigen Vorrichtungen, welche mittels der Tragräder der Pflüge den Tiefgang bestimmen, vorzuziehen, wenn sie auch aus mehreren einzelnen Theilen zusammengesetzt werden. Die Stellvorrichtung von *C. Bendhake* in Brüggen an der Leine (D. R. P. Nr. 43920 vom 2. September 1887) zeigt eine vortheilhafte Construction für zweirädrige Pflüge. Die Fig. 3 stellt einen solchen in der Transportstellung dar. Land- und Furchenrad stehen nahe an einander und die am letzten Pflugkörper befestigte Schleife S unterstützt hierbei den hinteren Pflug. Das Furchenrad R sitzt auf dem gekröpften Ende der Welle r, während auf dem anderen Ende mittels Vierkantes der Hebel G angeordnet ist. Das Landrad R_1 ist um einen besonderen Zapfen r drehbar und sitzt an dem Hebel H, der auf der anderen Seite des Drehpunktes als Stellhebel ausgebildet ist. Die beiden Hebel G und H sind durch die Stange L verbunden. Beim Anheben des Stellhebels bewegt sich das Rad R nach vorn, während das Rad R_1 nach hinten sich dreht, sie entfernen sich also von einander. Dadurch wird der Vortheil der besseren Unterstützung während der Arbeit und ein ruhiger und sicherer Gang erzielt.

Zweirädrige Pflüge haben vor den dreirädrigen in der Arbeit den grofsen Vortheil eines leichten Ganges, leichter Steuerfähigkeit und leichten Wendens, während sie beim Transport diesen gegenüber im Nachtheil sind. Um nun die Annehmlichkeit beider Systeme zu vereinigen, haben *Friedrich Richter* in Rathenow, *Christian Friedrich Richter* in Brandenburg a. d. Havel und *Otto Richter* in Bismark (Prov. Sachsen) folgende Einrichtung (D. R. P. Nr. 50928 vom 1. Juni 1889) getroffen. Die in der Fig. 4 dargestellte Transportstellung zeigt den Pflug als einen dreirädrigen: das Furchenrad F sitzt auf der vorderen Achse a_1, während um eine weiter zurück liegende Achse a an dem Hebel b das Landrad und an dem Hebel b_1 auf der gegenüber liegenden Seite ein besonderes Transportrad T drehbar ist, welche bei den letzteren durch den Stellhebel D wie üblich verstellt werden. In dieser Lage befinden sich die unteren Laufstellen der drei Räder in einer Ebene und der Pflugrahmen A, also auch die Pflugkörper befinden sich in einem genügend weiten Abstande vom Fufsboden, um vor Beschädigungen gesichert zu sein. Die beiden Räder F und L sind nur in eine theilweise Abhängigkeit von einander gebracht worden. Es ist zu beachten, dafs der Gang des Pfluges nur dann ein richtiger und ruhiger sein wird, wenn das Furchenrad auf der durch die Pflugsohle gezogenen wagerechten Ebene aufsteht. Es soll also bei einer guten Stellvorrichtung dieses Rad nur bis auf diese Tiefe verstellt werden, während die weitere Bewegung des Stellhebels nur die Lage des Landrades verändert. Dieses Ziel suchen denn auch die neueren Pflugconstructionen zu erreichen. Bei dem *Richter*'schen Pflug geschieht dies wie folgt: Auf

der Achse a sitzt eine Scheibe F mit einem Zahn oder mit mehreren Zähnen, welche in ein auf der Achse a_1 befestigtes Zahnsegment c eingreifen. Soll nun der Pflug in Thätigkeit treten, so wird der Stellhebel D angehoben und beispielsweise in die punktirt gezeichnete Lage gebracht. Hierdurch werden das Landrad L und das Transportrad T, nach hinten schwingend, angehoben, wobei das Transportrad in Folge seines längeren Schenkels b_1 und der Winkelstellung desselben zum Landradschenkel höher als das Landrad gehoben wird, und da das Landrad auf dem Acker läuft, so schwebt das Transportrad in der Luft. Da aber während des Beginns dieser Bewegung der Zahn der Scheibe F im Eingriff mit dem Zahnsegment c steht, so drückt er den Hebel H so tief nieder, als es dieses Zusammenspiel gestattet, und dies mufs eben der oben gewünschten Tiefe entsprechend geschehen. Nun ist der Eingriff beider Verzahnungen aufgehoben und das weitere Verstellen, welches also die Furchentiefe bestimmt, geschieht nur noch mit dem Land- und dem Transportrade. Die Lage des Furchenrades wird durch eine auf der Achse a_1 festsitzende hochkantige Feder gesichert, welche sich unter einen Stift am Pflugrahmen legt. Hierin dürfte die Construction noch verbesserungsfähig sein. Man hat also erreicht, dafs beim Ausheben der Pflugschar das gleichzeitige Einrücken des Transportrades eintritt, so dafs der Pflug ohne weiteres sofort auf drei Rädern, also für den Transport geeignet, sicher läuft. Der mit G bezeichnete, am Hebel f sitzende Kreis bedeutet ein Markirrad zum gleichzeitigen Herstellen von Pflanzlöchern zum Kartoffellegen.

Ventzki in Graudenz (Westpreufsen) hat in neuerer Zeit gerade in dieser Richtung mehrere Verbesserungen eingeführt. Ihm hat das Ziel, das Furchenrad in der wagerechten Ebene der Pflugsohle zu halten, bei der Verstellung des Landrades vorgeschwebt und hat er hierzu sehr zweckmäfsige Mittel benutzt. Die erste Construction (D. R. P. Nr. 45411 vom 16. December 1887) ist folgende: Auf dem Rahmengestell R (Fig. 5) sind zwei gekröpfte Achsen $a\,a_1$ gelagert, auf denen sich die beiden Räder, das Furchenrad F bezieh. das Landrad L, befinden. Diese beiden Achsen werden derart von dem Winkelhebel W bewegt, dafs die Achse a des Landrades beim Einrücken des Pfluges eine gröfsere Winkelgeschwindigkeit annimmt, wodurch eine Voreilung des Landrades L eintritt und auf diese Weise die verschiedene Stellung der beiden Räder die Furchentiefe bestimmt. Die beiden Schenkel s und s_1 des Winkelhebels W, welche mittels der verstellbaren Schubstangen S und S_1 die beiden Achsen bewegen, sind so gestellt, dafs der Schenkel s_1, welcher das Furchenrad einrückt, auf dem todten Punkte steht, sobald dieses Rad seine richtige Stellung, d. h. die Wagerechte der Pflugsohle, erreicht hat. Da nun in dieser Stellung die Bewegung des Furchenrades in der Nähe des todten Punktes eine ganz geringe, die Wirkung des Schenkels s auf das Landrad jedoch jetzt am gröfsten ist, so ist ein

richtiges Verstellen der Furchentiefe durch einfache Bewegung des Winkelhebels ***W*** möglich. Man kann auf diese Weise bei einem Pfluge, der z. B. auf 100 bis 250mm Tiefgang bestimmt ist, mittels des Winkelhebels das Landrad um etwa 150mm heben und senken, ohne dafs das Furchenrad mehr als 5mm über bezieh. unter die Wagerechte der Pflugsohle tritt.

Die Achse a_1 des Furchenrades ist in ihren Lagerungen am Pflugrahmen seitlich verschiebbar und durch Stellringe feststellbar. Durch diese Verschiebung läfst sich die Spur des Furchenrades verändern, so dafs man den Pflug als einscharigen oder auch als zweischarigen Pflug benutzen kann. Bei beiden geht das rechte Rad in der letzten Furche, ohne mit dem Hebelmechanismus aufser Zusammenhang zu kommen. Die beiden Schubstangen S und S_1 sind etwa in der Mitte getheilt und mittels Schrauben stellbar.

Dieselbe Wirkung hat ***Ventzki*** durch eine Abänderung (D. R. P. Nr. 50393 vom 30. Mai 1889, Zusatz zu D. R. P. Nr. 45411) dieser Construction dadurch erreicht, dafs er die Welle des Landrades als feste Drehachse des Stellhebels und den einen Schenkel desselben als den gekröpften Theil der Landradachse ausführt. Die gekröpfte Welle des Furchenrades F (Fig. 6) ist genau wie oben durch eine Schubstange S_1 mit dem Stellhebelschenkel s_1 verbunden. Die beiden Schenkel s und s_1 bilden hier aber nicht einen spitzen Winkel, sondern sie liegen nahezu in einer geraden Linie oder überschreiten doch einen rechten Winkel. Um beim Einstellen des Pfluges in die Transportstellung den Schenkel s_1 des Winkelhebels aus der todten Punktlage herauszuheben und die richtige Bewegung des Furchenrades einzuleiten, sowie die Drehung des Landrades zu erleichtern, vor allen Dingen aber, um die Lage des Landrades und damit die Fundamentalstellung des letzteren zum Furchenrad ändern zu können, sind die beiden Schenkel s und s_1 des Stellhebels durch einen mit Stelllöchern versehenen Kreisbogen K, der durch eine auf dem Schenkel s verschiebbare Klammer K_1 hindurchgeht, mit einander verbunden. Durch Einstecken eines Stiftes in die Klammer K_1 und in eines der Löcher des Kreisbogens K wird dann der zwischen den Schenkeln s und s_1 liegende Winkel verändert.

Eine dritte Pflugconstruction von ***Ventzki*** (D. R. P. Nr. 46098 vom 18. Mai 1888) hat sich schnell viele Freunde bei den Landwirthen erworben. Bei dieser stellt sich das Furchenrad genau zur Wagerechten der Pflugsohle ein, während das Landrad behufs Bestimmung der Furchentiefe durch Bewegung des einen Hebels beliebig gehoben bezieh. gesenkt werden kann, ohne dafs hierdurch das eingestellte Furchenrad mitbewegt wird. Auf der dem Rade entgegengesetzten Seite der Furchenradwelle a (Fig. 7) ist ein eigenartig gebogener Schlitzhebel S starr befestigt. In diesem Hebelschlitze gleitet der Zapfen p des Winkelhebels W, dessen anderer Schenkel die Achse b_1 des Landrades L trägt.

Während der Bewegung des Handhebels ***H*** aus seiner tiefsten, die Transportstellung des Pfluges bedingenden Lage bis zur Verzahnung des Segmentes ***B*** dreht der Zapfen *p* den Hebel ***S***, weil er in dem geraden Schlitztheil gleitet. Hierbei schwingt das bis dahin mit dem Landrade ***L*** in einer Linie liegende Furchenrad ***F*** nach vorn und befindet sich nun genau in der Wagerechten der Pflugsohle. Ist dies geschehen, so wird das Landrad ***L*** auf die gewünschte Furchentiefe eingestellt. Dies geschieht durch die Weiterbewegung des Handhebels ***H*** auf dem Segment ***B***. Hierbei bleibt das Furchenrad ***F*** von der Bewegung unberührt, denn der Zapfen *p* gelangt jetzt aus dem geraden Theil des Schlitzes in den gebogenen Theil desselben, und da diese Krümmung concentrisch zum Drehpunkte des Winkelhebels ***W*** ist, so übt auch der Zapfen *p* bei seiner Weiterdrehung keinen Einfluſs auf den Hebel ***S*** aus.

Selbstverständlich kann hier auch der Hebel ***H*** um die Landradachse drehbar angeordnet werden und dann eine Stellbarkeit des Schenkels b_1 mit Hilfe eines Kreisbogens, ähnlich wie bei Fig. 6, eintreten.

Die Stellvorrichtung von ***Ph. Mayfarth und Co.*** in Frankfurt a. M. (D. R. P. Nr. 52374 vom 12. Oktober 1889) erreicht denselben Zweck zwar auf etwas umständlichere Weise, erzielt aber für das Furchenrad eine feste und unterstützte Tieflage. Fig. 8 zeigt diesen Pflug in der Mittelstellung der Räder ***F*** und ***L***. Land- und Furchenradachse drehen sich im Pflugrahmen um einen gemeinschaftlichen Mittelpunkt; um denselben Punkt dreht sich auch der Stellhebel *c*. Letzterer ist mit dem Achsschenkel *a* des Landrades durch den Bügel *b* verbunden. Von demselben Verbindungsbolzen geht eine zweite gebogene Stange *d* ab, dessen freies Ende sich mit einem Bolzen *e* in einem Schlitz am Pflugrahmen führt. Die Furchenradachse geht durch die hohle Landradachse und trägt an dem dem Rade entgegengesetzten Ende in fester Verbindung den Hebel *k*. Dieser ist an seinem freien Ende mit dem Zapfen *e* durch die gerade Stange *l* verbunden.

Beim Bewegen des Handhebels *h* nach der Pfeilrichtung, also beim Niederlassen des Pfluges, geht das Landrad *L* nach rückwärts, ebenso der Zapfen *e* und der auf der Furchenradachse sitzende Hebel *k* und in Folge dessen der Furchenradschenkel *g* nach vorwärts. Die Länge des Schlitzes für den Bolzen *e* ist jedoch so begrenzt, daſs der Bolzen am Ende desselben fest ansteht, sobald der Pflug die in der Fig. 8 gezeichnete Stellung, in welcher das Furchenrad in der Wagerechten der Pflugsohle steht, erreicht hat. Es ist mithin die oben erwähnte feste Stellung erreicht, was dem Pfluge einen ruhigen und gleichmäſsigen Gang gibt. Wird die Bewegung des Stellhebels *c* von dieser gezeichneten Stellung weiter fortgeführt, so beschreibt der gemeinschaftliche Befestigungszapfen von *d* und *b* auf *a* einen Kreisbogen um die gemeinschaftliche Radachse, der nur um ein Geringes abweicht von dem Kreis-

bogen, der von dem jetzt festliegenden Zapfen *e* mit der Stange *d* beschrieben wird. Diese beiden Bogen haben gleiche Länge und gleiche Endpunkte. Die Differenz der beiden Bogenhöhen ist eine so geringe, dafs dieselbe durch die Federkraft des gebogenen Hebels *d* ausgeglichen wird und in Folge dessen das Feststehen des Bolzens *e* nicht hindernd auf die weitere Bewegung des Landrades bei Einstellung auf die verschiedenen Furchentiefen wirkt.

Bei den zuletzt beschriebenen Stellvorrichtungen findet die Bethätigung stets nur durch einen Hebel statt, und ein Verstellen der Furchentiefe während der Arbeit erscheint wohl möglich, wenn auch beschwerlich. Die günstige Furchenradstellung ist immer erreicht und die Verstellbarkeit des Landrades ist in praktischen Grenzen, welche auch durch die Stärke des Pfluges bedingt ist, gewährleistet. Bei dem Pfluge von *Bartsch* in Graudenz, Westpreufsen (D. R. P. Nr. 51119 vom 29. Juni 1889) ist jedoch sowohl für das Furchenrad, als auch für das Landrad eine besondere Stellvorrichtung vorgesehen. Für das erstere hätte diese Anordnung, wie wir gesehen haben, nur einen Zweck, sobald die Pflugkörper in der Höhenlage verstellbar eingerichtet sind, und für das Landrad ist eine Drehbarkeit in dem Mafse (um 360°) auch nicht von besonderem Werth. Immerhin hat man in den erwünschten Grenzen eine ganz willkürliche Verstellbarkeit, die besonders beim Pflügen auf geneigtem Terrain von Nutzen ist. Das Landrad und das Furchenrad (beide decken sich in der Fig. 9) bezieh. ihre Achsschenkel *a* drehen sich frei an den Enden der gemeinschaftlichen Welle. Die Achsschenkel laufen dabei in Naben ***B*** aus. An jeder Nabe ***B*** befindet sich ein Schneckenrad *d* und eine ringförmige Scala *c*. In jedes Schneckenrad *d* greift eine Schnecke *e* ein, welche auf der Welle *C* zwischen den Augenlagern *i* festgekeilt ist, die am hinteren Ende des Pfluges eine Kurbel *g* trägt. Das Verstellen kann also unabhängig auf jeder Seite, d. h. für jedes Rad geschehen. Der Kreis *3* deutet die Stellung an, in welche man das Landrad beim Pflügen dreht, die Kreise *1* und *2* Stellungen des Furchenrades beim Pflügen bezieh. bei dessen Beginn. Die Stellung, welche man durch Drehung der Kurbeln den Rädern gibt, läfst sich mit Hilfe der Scalen *c* controliren. Die gezeichnete Stellung zeigt die Transportstellung, wobei das Transportrad *f* in Thätigkeit tritt.

Von der Nordwestdeutschen Gewerbe- und Industrie-Ausstellung in Bremen 1890.

(Fortsetzung des Berichtes S. 241 d. Bd.)

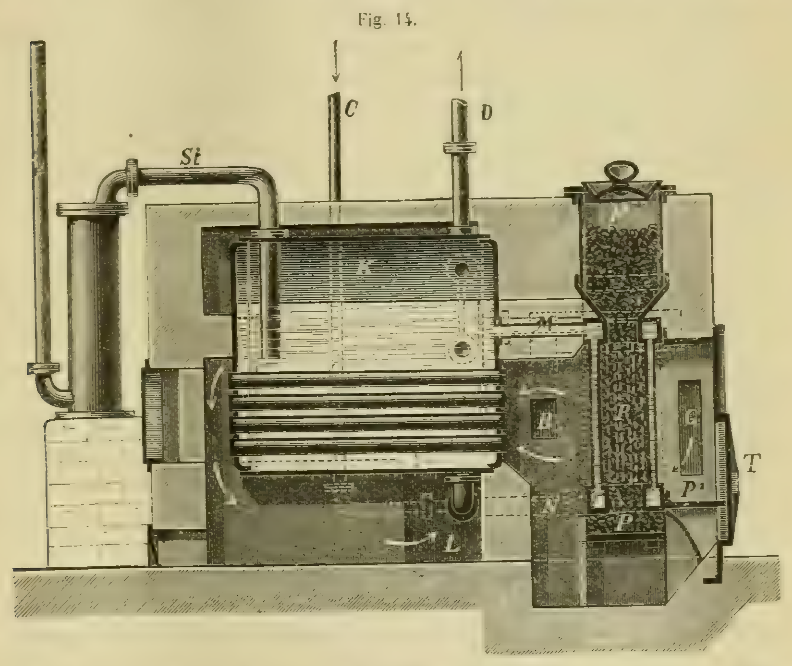
Mit Abbildungen.

Dampfheizung.

In dem Pavillon der Firma *Gebrüder Körting* in Hannover ist eine neue Dampfniederdruckheizung mit Siphonregulirung im Betriebe ausgestellt, welche von den bekannten Niederdruckdampfheizungen in manchen wesentlichen Punkten vortheilhaft sich unterscheidet. Dasselbe sei in Bezug auf Fig. 14 u. f. näher beschrieben.

In dem Kellergeschofs des betreffenden Gebäudes wird ein schmiedeeiserner, wagerechter Dampfniederdruckkessel *K* aufgestellt. Diese Kessel haben ovalen Querschnitt derart, dafs die Höhe eine gröfsere ist als die Breite. In dem unteren Theile des Kessels sind, je nach

Fig. 14.



der Gröfse der erforderlichen Heizfläche, mehr oder weniger Siederohre untergebracht, durch welche die Feuergase zuerst passiren. Der obere Theil bildet den Dampfraum, von welchem das Dampfvertheilungsrohr seinen Ausgang nimmt. Die langgestreckte Form des Kessels ist aus dem Grunde gewählt, um eine möglichst grofse Wasseroberfläche zu erzielen, denn bei jeder Dampfniederdruckheizung

ist ein Theil des Dampf- und Wasserinhaltes in der Rohrleitung und in den Oefen unterwegs. Wird ein gröfserer oder geringerer Theil der Heizfläche einer gesammten Anlage abgestellt oder wieder angestellt, so ändert sich jedesmal die Menge des zurückfliefsenden Wassers und es treten Schwankungen des Wasserstandes im Kessel auf. Damit nun diese für die Dampfentwickelung weniger fühlbar werden, ist eine grofse Wassermenge im Inneren des Kessels zu empfehlen, und dies läfst sich durch die langgestreckte Form des Kessels besser erreichen, als durch senkrechte cylindrische Kessel. Diese Kessel werden in drei Klassen von 4 bis 24^{qm} Heizfläche angefertigt, so dafs selbst grofse Anlagen nur einer geringen Kesselzahl benöthigen, wodurch die Bedienung vereinfacht und der Kostenpreis erniedrigt wird.

Der Rücklauf des condensirten Wassers erfolgt von unten, und zwar mündet das Rücklaufrohr in die Verbindung bei **L** ein; ein Theil des Wassers geht nach dem Kessel, ein anderer Theil nach dem Röhrenrost **R**, welcher zur Füllschachtfeuerung **F** benutzt wird.

Nachdem die Feuergase die Siederohre passirt haben, theilen sie sich an der Kesselstirnwand in zwei Ströme und ziehen links und rechts um die Seitenwände des Kessels herum nach unten, um im vorderen Theile wieder nach oben zu steigen und dann unter Bestreichen der ganzen oberen Kesselfläche nach dem Fuchs hin zu entweichen. Je nach den lokalen Umständen kann man den Fuchs in der Höhe, unter der Kellerdecke aufgehängt hinführen, oder denselben auf oder unter dem Fufsboden an den Kamin anschliefsen.

Reinigungsthüren in der vorderen Hälfte des Kesselmauerwerkes erleichtern das Ausblasen der Siederohre, um dieselben von Flugasche und Rufs zu befreien. Aufserdem sind an den Seiten, wo erforderlich, Reinigungsöffnungen angebracht, um die Züge bequem reinigen zu können.

An der der Feuerung entgegengesetzten Stirnwand des Kessels zweigt das Standrohr **St** ab, und zwar in solcher Höhe, dafs durch ein etwaiges Ueberkochen des Kessels niemals der ganze Wasserinhalt desselben ausgetrieben werden kann, so dafs immer noch die Siederohre von Wasser bedeckt bleiben. Damit in diesem Standrohre sich nur kaltes Wasser befinden kann, wird zwischen Kessel und den aufsteigenden Zweigen des Standrohres ein Gefäfs eingeschaltet, welches mindestens den gleichen Wasserinhalt hat, wie die gesammte Standrohrleitung. Die Standrohre bestehen aus Röhren von 80^{mm} l. D. und erhalten eine Höhe von 5^{m}, so dafs nach dem bestehenden Kesselgesetze eine solche Kesselanlage von der Concession und der regelmäfsigen polizeilichen Ueberwachung befreit ist.

Die Kessel werden mit einer Spannung von höchstens 0^{at},4 betrieben, und das Standrohr gibt die Sicherheit, dafs ein höherer Ueberdruck als 0^{at},5 niemals eintreten kann, denn sobald diese Maximalspannung er-

reicht ist, wird das Wasser, sofern keine Vorrichtung zur Druckregulirung vorgesehen wäre, aus dem Standrohre herausgetrieben werden, und zwar so lange, bis der Wasserstand im Kessel den tiefsten Punkt des Standrohres erreicht hat, worauf der Dampf aus dem Kessel entweicht und damit der Druck im Kessel verschwindet.

Als Füllschacht wird die *Donneley*-Feuerung verwendet, welche in Form eines Korbrostes ausgebildet ist. Dieselbe besteht aus einem oberen und einem unteren gufseisernen geschlossenen Ringe von rechteckigem Querschnitte und rechteckiger Form. Beide Ringe sind unter sich mit einer Anzahl von besonders starken Siederohren verbunden. Der untere Ring steht mit dem Rücklaufe und dem unteren Theile des Kessels, der obere Ring direkt mit dem oberen Wasserraume des Kessels in Verbindung. Dicht über dem oberen Ringe befindet sich ein gemauerter Füllschacht, welcher den Vorrath an Brennmaterial aufnimmt. Das letztere fällt durch die obere Ringöffnung zwischen die Röhren herab, und hier findet auch die Verbrennung statt. Durch die Oeffnung des unteren Ringes fallen die Asche und die Schlacken auf die Platte P, von wo dieselben in den Aschenfall gelangen können. Genau in demselben Mafse, wie das Brennmaterial unten abbrennt, fällt von oben neues nach. In einfachster und billigster Weise hat man es in der Hand, dem Vorrathsraume eine Ausdehnung von fast beliebiger Gröfse zu geben, so dafs grofse Mengen von Brennmaterial darin aufgespeichert werden können, falls man das Brennmaterial so selten wie möglich aufzugeben wünscht.

Dadurch, dafs das Brennmaterial in glühendem Zustande die den Rost bildenden Röhren umgibt, entsteht innerhalb dieser Röhren ein sehr lebhafter Umlauf des Wassers. Der letztere verhindert sowohl jedes Festsetzen von Kesselstein in den Röhren, wie er auch die Röhren selbst vor Verbrennen schützt. Auch die im Brennmaterial enthaltene Schlacke kann sich an diesen Röhren nicht festsetzen, da dieselben verhältnifsmäfsig kalt bleiben und die Schlacke abschrecken, so dafs die Bildung von Schlackenkuchen oder gröfserer zusammenhängender Schlackenansammlungen ebenfalls nicht auftreten kann. Man findet auf der Aschenplatte P durchweg nur kleine schmale Schlackenstücke, welche mit Leichtigkeit von der Platte entfernt werden können, oder von selbst in den Aschenfall hinunterrutschen.

Als Brennmaterial wird Koks in etwa Eigröfse benutzt, oder aber eine nicht backende Anthracitkohle.

Um bei Reinigung der Feuerung von Schlacke und Asche das Feuer im Korbroste nicht stärker anzufachen, ist die Platte P_1 angeordnet, durch welche bei geschlossener Feuerthür der Luftzuführungsraum vor dem Röhrenroste abgeschlossen wird von dem Raume hinter dem Röhrenroste, während bei geöffneter Feuerthür die kalte Luft durch den Aschenfall hindurch direkt nach den Feuerzügen streicht.

Damit ein beständiger Druck im Kessel aufrecht erhalten wird, gleichviel ob die Heizkörper in den verschiedenen Zimmern mehr oder weniger an- bezieh. abgestellt sind, ist ein selbsthätig wirkender Zugregulator bei dieser Kesselfeuerung angebracht, welcher in Fig. 15 dargestellt ist. Derselbe hat den Zweck, der Feuerung stets genau so viel Verbrennungsluft zuzuführen, als zum jeweiligen Erhalten eines bestimmten Dampfdruckes erforderlich ist, und ein zu hohes Steigen des Druckes zu verhindern.

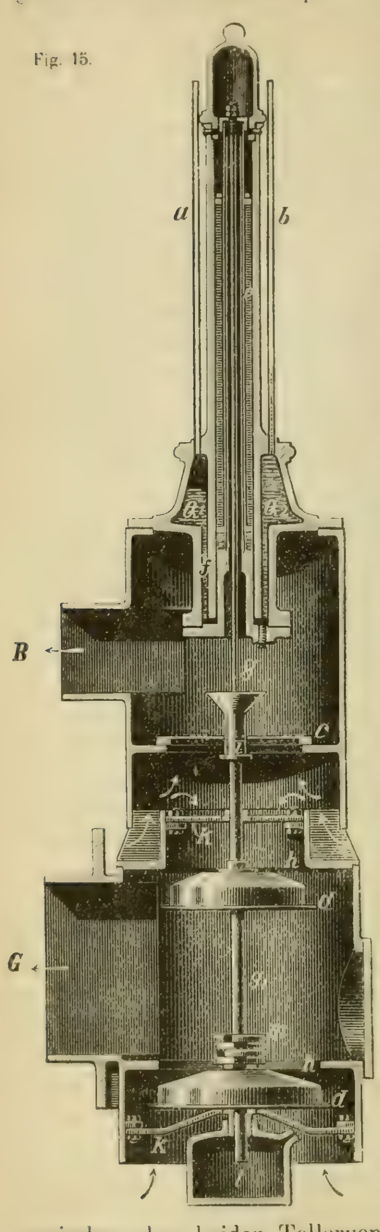


Fig. 15.

Die Construction des Zugregulators beruht auf der Einwirkung des Dampfdruckes auf ein Quecksilbergefäfs, welches aus communicirenden Röhren besteht, auf dessen einem Schenkel der Dampfdruck wirkt und in dessen anderem Schenkel das gehobene Quecksilber einen Schwimmer bewegt, welcher genau die Bewegungen des Quecksilberspiegels mitmachen mufs. Die ganze Wirkung beruht also nur auf Gewichtsverhältnissen, ohne Federwirkung und ohne nennenswerthe Reibung.

An dem Schwimmer sind durch eine im Inneren des Apparates von oben nach unten herunterführende Stange *g* die Luftventile aufgehängt. Das gemeinschaftliche Gewicht von Stange und Ventilen wird durch den Auftrieb des aus zusammengeprefsten Pappscheiben hergestellten Schwimmers ausgeglichen. In der Zeichnung sind die Glockenventile *d* in der untersten Lage gezeichnet. Wird der Schwimmer gehoben, so nähern sich die oberen Ränder dieser Ventile *d d* ihren Ventilsitzen *h* und schliefsen die kreisförmige Oeffnung, es kann somit keine Luft in der Richtung der Pfeile in den Raum zwischen den beiden Tellerventilen und nach der Richtung *G* hin zur Verbrennungsstelle eintreten. Hebt sich der Schwimmer *e* noch weiter, und zwar derart, dafs die cylindrischen Theile der Glockenventile *d d* in

den Ventilsitz hineintreten, so gelangt ein unter der Platte *c* befindlicher Anschlag *i* der centralen Aufhängestange in Berührung mit der Platte *c* und hebt dieselbe an; während, wie erwähnt, der Zutritt der Luft zur Verbrennungsstelle also bereits abgeschnitten war, wird nunmehr durch Heben der Platte *c* der Luftzutritt nach ***B*** hin geöffnet. Die hier eintretende kalte Luft tritt hinter der Verbrennungsstelle direkt in den Schornstein und hebt den Zug desselben auf.

Aus dem Vorhergesagten ist ersichtlich, dafs bei steigendem Drucke erst der Luftzutritt zur Verbrennungsstelle verengt und die Verbrennung verlangsamt wird, dafs dann die Luft ganz abgeschlossen und die Verbrennung gehemmt wird, und dafs endlich bei trotzdem fortgesetztem Steigen des Dampfdruckes Luft in den Schornstein eingelassen und dadurch die Zugwirkung des Schornsteines ganz erheblich gemäfsigt wird.

Durch das Zusammenwirken dieser verschiedenen Functionen ist erreicht, dafs der Dampfdruck über eine bestimmte, vorher festgesetzte Höhe überhaupt nicht hinausgelangen kann. Die Erzielung des gewünschten Maximaldruckes hängt von dem Gewichte der Ventile ab, und kann durch Zulegen oder Hinwegnehmen der auf dem unteren Tellerventile liegenden Belastungsgewichte innerhalb weiter Grenzen empfindlich regulirt werden.

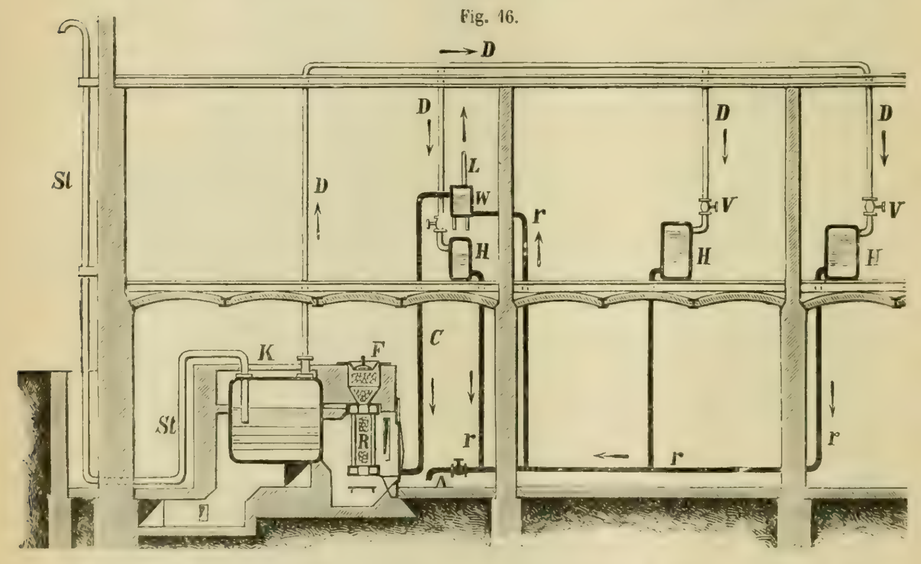
Wenn somit bei ordnungsmäfsiger Wirkungsweise der Anlage das Ueberkochen durch den Zugregulator mit voller Sicherheit vermieden ist, so wäre es denkbar, dafs dennoch in Folge irgend welcher Ordnungswidrigkeit in der Bedienung ein Ueberkochen des Kessels in Folge zu starker Druckentwickelung stattfände, wobei schliefslich, wie oben auseinandergesetzt, innerhalb des Kessels der Druck vollständig verschwände; in einem solchen Falle mufs auch der Druck in dem Gefäfse Q_1 aufhören und naturgemäfs würde dann durch Sinken des Schwimmers der bisher geschlossen gewesene Luftzutritt zur Verbrennungsstelle eröffnet und ein Ausglühen der Roste und des Kessels ermöglicht werden. Um dieser Gefahr wirksam vorzubeugen, ist der Zugregulator aufser mit dem Gefäfse Q_1 noch mit dem Gefäfse Q_2 ausgerüstet, und dieses durch das Rohr *b* mit dem Standrohre des Kessels in etwa 5^m Höhe in Verbindung gesetzt. Steigt nun der Druck bis zu dieser schon nicht mehr zulässigen Höhe, so läuft Wasser in das Rohr *b* ein und übt in dem Gefäfse Q_2 mindestens denselben Druck auf das Quecksilber aus, welchen bislang der Dampfdruck in dem ganz getrennten Gefäfse Q_1 hervorbrachte. Da auch Q_2 von unten mit dem inneren Gefäfse, in welchem der Schwimmer auf und nieder geht, verbunden ist, so wird bei gefülltem Rohre *b* der Schwimmer durch den Druck der in *d* stehenden Wassersäule hochgehalten und dadurch der Verbrennungsstelle die nöthige Luft dauernd abgeschnitten; es kann also kein Ausglühen des Kessels vorkommen.

Der unter Zuhilfenahme der beschriebenen Einrichtungen erzeugte

Dampf von niedriger Spannung wird zur Beheizung der Räumlichkeiten verwendet. Vom Kessel aus steigt die Dampfleitung direkt nach der Kellerdecke oder dem Dachboden oder in eine beliebig über dem Kesselraume befindliche Etage, verzweigt sich daselbst nach den verschiedensten Steige- bezieh. Fallsträngen hin, um nun wiederum den Dampf nach den verschiedenen Oefen hinzuführen. Von jedem Heizkörper aus zweigt möglichst senkrecht nach unten eine Condensleitung ab, und zwar so, dafs die Oefen einer Etage durch eine gemeinschaftliche wagerechte Condensleitung mit einander verbunden werden, welche an einem passenden Punkte nach oben steigt und in ein Wassergefäfs ausmündet: an der höchsten Stelle dieses Gefäfses befindet sich ein Ueberlaufrohr, welches das Wasser direkt in die Rücklaufleitung des Kessels führt.

In der schematischen Darstellung (vgl. Fig. 16) sind ***H*** die Heizkörper, ***D*** die Dampfrohre, *r* die Condensationswasserrohre, ***W*** das Gefäfs und *C* das Ueberlaufrohr. Sind die Dampfventile *V* geöffnet, so

Fig. 16.

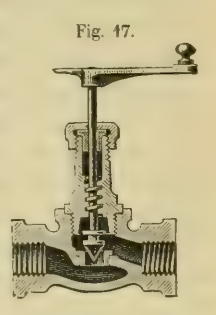


sind die Heizkörper ***H*** von Wasser entleert, da der Dampfdruck das Wasser mittels des Rohres *r* aus den Heizkörpern in das Gefäfs ***W*** verdrängt. Alles Condenswasser, welches dann in den Heizkörpern entsteht, fliefst ebenfalls continuirlich durch diese Rohrleitung nach dem Gefäfs ab, um von dort ebenso regelmäfsig in den Kessel überzulaufen.

In den Dampfleitungen der verschiedenen Heizkörper sind Regulirventile eingeschaltet, mittels welcher man den Zutritt des Dampfes zu den Heizkörpern derartig reguliren kann, dafs der Druck des Dampfes innerhalb der Heizkörper in beliebigen Grenzen so geschwächt wird, dafs derselbe nicht mehr sämmtliches Wasser, sondern nur einen mehr

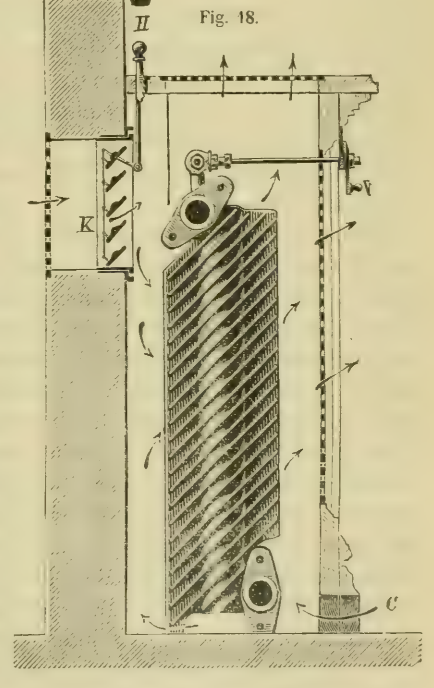
oder weniger grofsen Theil desselben zurückzudrängen vermag, der untere Theil der Heizkörper ***H*** bleibt also mehr oder weniger mit Wasser angefüllt, und nur der entsprechende obere Theil wird von dem heizenden Dampfe eingenommen; mit anderen Worten: Die wirksame Heizfläche ist durch die Drosselung des eintretenden Dampfes verkleinert und dementsprechend die Wärmewirkung des Ofens verringert worden. Werden die Regulirventile an den Heizkörpern ***H*** ganz geschlossen, so fliefst das Wasser aus den Gefäfsen ***W*** vermöge seines hydrostatischen Ueberdrucks in die Heizkörper ganz zurück und füllt dieselben vollständig bis zum Ventile an. Hierbei kann also niemals in den Heizkörpern ***H*** ein Druck entstehen, welcher niedriger ist als der der Atmosphäre, also kann auch niemals Luft in dieselben eintreten, somit ist das bei Dampföfen sonst lästige Entlüften vollständig vermieden.

Fig. 17.



Die Regelung ist stets mit voller Sicherheit herbeizuführen, da man nur nöthig hat, das Ventil entsprechend anzustellen, was sehr leicht zu bewerkstelligen ist, weil die Ventile (vgl. Fig. 17) so eingerichtet sind, dafs sie bei einer halben Kreisbewegung der Kurbel ganz geöffnet bezieh. geschlossen werden können, so dafs man an der Stellung der Kurbel direkt erkennen kann, wie weit das Ventil geöffnet ist. An der Kurbel kann auch ein Zeiger angebracht werden, welcher auf einer Scala den Grad der Ventilöffnung direkt angibt. Diese Scala liegt entweder im Inneren der Ofenverkleidung und das Ventil ist dann durch eine kleine Thür, welche oben oder vorn im Gitterbleche der Verkleidung angebracht ist, erreichbar, oder sie wird, wie aus der Zeichnung Fig. 18 ersichtlich, auch aufserhalb des Rahmens angebracht.

Fig. 18.



Da die gewöhnlichen Metallventile selten wirklich dampfdicht zu erhalten sind, und da es ferner erwünscht ist, eine sehr genaue Einstellung des Ventils behufs guter Wärmeregulirung bewirken zu können, werden eigenthümlich construirte

Nadelventile benutzt, bei deren schlankem conischem Verschlusse etwaige Undichtigkeiten nur in höchst geringem Mafse auftreten können. Uebrigens wird eine derartige Undichtigkeit durch den Gegendruck des im Gefäfse *W* stehenden Wassers im Verein mit den im undichten Verschlusse auftretenden Reibungswiderständen erfahrungsmäfsig ganz unwirksam gemacht. Auch ist ein Lecken der Stopfbüchse oder wiederholtes Nachdichten derselben bei den hier in Frage kommenden Verwendungszwecken nicht zu befürchten, da der Dampfdruck durchschnittlich im Maximum nur $0^{at},4$ beträgt, also etwa schädlich wirkende gröfsere Spannungen nicht auftreten.

Vergifst man Abends, wenn Ventilation unnöthig geworden ist, das Schliefsen der Frischluftzuführungsöffnungen, so kann ein weiterer Schaden nicht entstehen, als der, dafs die Nacht hindurch unnöthigerweise ventilirt und unnöthigerweise Brennmaterial verbraucht wird. In solchen Fällen dagegen, wenn ganze Theile einer Wohnung oder eines Gebäudes unbeheizt bleiben sollen und aus diesem Grunde eine Einfriergefahr des zurückgebliebenen Wassers in Betracht kommen könnte, so bietet das Siphon-Wasserregulirungssystem den Vortheil, dafs man alles Wasser aus den Etagen ablaufen lassen kann, indem die auf der schematischen Darstellung mit *A* bezeichneten Hähne geöffnet werden und man dadurch das ganze System von Wasser entleert.

Wünscht man das in den Systemen enthaltene, sozusagen destillirte Wasser zur späteren Verwendung aufzubewahren, so kann man dies dadurch, dafs man die Hähne *A* mit dem Wasserraume des Kessels in Verbindung bringt und im Kessel selbst das zurückgelaufene Wasser aufnimmt.

Ist z. B. das System irgend einer Etage von Wasser entleert und sind die betreffenden Regulirventile geschlossen, dagegen der Hahn *A* geöffnet, und soll nun das System wieder in Wirksamkeit gesetzt werden, so hat man nur die Ventile der einzelnen Oefen aufzumachen. Durch diese einfache selbstverständliche Manipulation kommt das ganze, vorher entleert gewesene System nach und nach von selbst in regelrechte Function. Der Dampf tritt durch die ganz geöffneten Ventile von oben in die Heizkörper ein; die darin enthaltene Luft, welche unter allen Umständen schwerer als der Dampf ist, sinkt unter der Einwirkung des nach und nach von oben sich ausbreitenden Dampfes nach unten und entweicht beim geöffneten Hahne *A*. Allmählich wird der zuströmende Dampf die Heizkörper füllen und dort condensiren, und schliefslich fliefst dieses Condenswasser beim Hahne *A* aus, worauf dieser geschlossen wird; es mufs dann das Condenswasser nach oben in das Gefäfs *W* hinaufsteigen, und gelangt von dort wieder nach dem Kessel zurück. *Mg.*

Die neue Central-Aufbereitungswerkstätte der Grube Himmelfahrt bei Freiberg in Sachsen.

Einem im *Jahrbuch für das Berg- und Hüttenwesen im Königreich Sachsen auf das Jahr 1890* erschienenen Aufsatze des Oberdirektors der königl. Erzgruben Oberbergrath *O. Billharz*, sowie einem in Nr. 19 der Oesterreichischen Zeitschrift d. J. veröffentlichten Artikel „*Ueber Feinkorn- und Schlamm-Aufbereitung bei der Verarbeitung güldischer oder kiesig-bleiischer Erze*“ desselben Verfassers entnehmen wir die folgenden Einzelheiten.

Die genannte Central-Aufbereitungswerkstätte, mit deren Bau im Juli 1888 begonnen wurde, kam im Oktober 1889 in regelmäfsigen Betrieb; sie soll fünf ältere weit aus einander liegende Anlagen ersetzen. Durch *ununterbrochene Folge* der Arbeit soll an Aufsichts- und Arbeitslöhnen, sowie Transportkosten gespart werden.

Die Wäsche liegt nahe den Hauptschächten der Grube und ist mit denselben durch Hundebahnen verbunden, auch ist Anschlufs an die neue Eisenbahnlinie Freiberg—Halsbrücke vorhanden. Das Gelände fällt sanft zur Mulde ab.

Die Betriebskraft liefert eine Verbunddampfmaschine, welche bei $7^{at},5$ Dampfspannung in den *Steinmüller*'schen *Röhrenkesseln* und bei 70 Umdrehungen in der Minute 105,4 indicirte HP liefert. Die Kessel haben 3×110^{qm} wirksame Heizfläche. Die *Betriebswasser* werden einer Revierwasserleitung entnommen, und zwar beträgt der Bedarf 1^{cbm} in der Minute bei 10stündiger Arbeitszeit. Um zeitweisem Wassermangel zu begegnen, ist ein Klarwasserteich von rund 10000^{cbm} Inhalt angelegt worden; diese Wassermenge dient zunächst zur Condensation bei der Betriebsdampfmaschine und wird hierdurch auf etwa $23,5^{0}$ C. angewärmt, dann zur Kesselspeisung und als Waschwasser. Den Dampfkesseln wird im Winter der nöthige Dampf für die *Dampfheizung* entnommen. Hebepumpen vertheilen die Wassermengen in der Anlage, die geklärten Waschwasser treten wiederholt in den Kreislauf ein.

Die Anlage ist berechnet für eine tägliche Verarbeitung von 1500 Doppelcentner Walzerze und Pochgänge von den Gängen der kiesigen Bleiformation, übrigens ist sie in zwei völlig gleiche Systeme getheilt, so dafs Erze von verschiedenen Silbergehalten oder abweichender mineralogischer Zusammensetzung (schwefelkiesige, arsenkiesige und zinkblendige Erze), auch zu Aufbereitungsversuchen Erze von verschiedenen Gängen getrennt, aber gleichzeitig verarbeitet werden können.

Die *Roherze* bestehen der Hauptsache nach aus einem groben Gemenge von vorwiegend Bleiglanz und Schwefelkies, dann Arsenkies, wenig Kupferkies und viel Zinkblende, dazu kommt Ganggneis, quarzige und späthige Gangart. Der Silbergehalt des Bleiglanzes schwankt zwischen 0,15 bis 0,17 Proc. und erreicht selten 0,20 Proc. Arsenkies

und Schwefelkies sind silberleer, der erstere tritt nur auf einzelnen Gängen auf und wird thunlichst für sich gehalten. Kupferkies kommt gewöhnlich nesterweise in derbem Bleiglanze vor und wird meist mit diesem zusammen als Stufferz (sogen. Glanzkupfer mit 3 bis 4 Proc. Cu) durch Handscheidung ausgehalten. Die schwarze Freiberger Zinkblende kommt dem Schwefelkiese im specifischen Gewichte oft sehr nahe und es ist eine Trennung beider daher besonders schwierig. Die zinkblendereichen Erze werden thunlichst für sich verarbeitet.

Als *Grundsätze bei der Anlage* wurden die folgenden aufgestellt:

Die *Zerkleinerung* der Erze erfolgt *schrittweise*, und nach jeder Zerkleinerung findet eine Trennung der Massen statt; wobei jedesmal *lieferbare Producte* und auf der anderen Seite *Berge* ausgeschieden werden — nur die *durchwachsenen Körner* werden einer weiteren Zerkleinerung übergeben.

Der *Walz- und Setzarbeit* soll das gröfste, der *Poch-*, *Feinkorn-* und *Schlammarbeit* als der verlustreichsten das geringste Mafs eingeräumt werden.

Die Arbeit soll eine *ohne Unterbrechung verlaufende* sein, so dafs Zwischentransport und Aufhäufung von Material vermieden wird. Daher sind $^3/_4$ der gesammten Grundfläche der Walz- und Setzarbeit, nur reichlich $^1/_4$ der Feinkorn- und Schlammarbeit zugewiesen worden; die Siebflächen der Setzmaschinen sind hinreichend grofs genommen worden. Die Mehle und Sande werden, bevor sie zur Herdarbeit gelangen, noch besonders angereichert (Stauchsiebstrom-Setzmaschine.)

Die ganze Anlage ist in fünf Hauptniveaus von etwa je 4^m Höhe über einander angeordnet. In der obersten Sohle sind die Steinbrecher, in der zweiten das Grobwalzwerk, in der dritten das Mittelwalzwerk, und zwar jede dieser Zerkleinerungsmaschinen mit den dazu gehörigen Klassirtrommeln und Setzmaschinen aufgestellt. Auf der vierten Sohle steht das Feinkornwalzwerk und das Pochwerk, die fünfte Sohle enthält die Apparate für die Feinkorn- und Schlammarbeit. Ein Dampfaufzug vermittelt den Verkehr zwischen den einzelnen Sohlen, aufserdem sind Becherwerke, Centrifugalpumpen u. s. w. angeordnet. Für bequemes Abstürzen der Producte in die Eisenbahnwagen sind Verladetrichter vorgesehen, welche mit dem Abdampfe der Aufzugmaschine geheizt werden können.

Die *innere Einrichtung der Aufbereitungsanstalt* ist die folgende:

Walzwerks- und Setzarbeit.

Die Rohmasse wird mittels des Dampfaufzuges bis auf die höchste Gebäudesohle ($12^m,5$ über der Anfuhrbahn und $19^m,2$ über der tiefsten Sohle der Anlage) gehoben und dort mittels fahrbaren Wippers in einen der je $2^{cbm},5$ oder 6000^k fassenden Trichter abgestürzt. Die Massen gehen über einen Spülrost, durch welchen das Klare (unter 30^{mm}) hin-

durchfällt, die groben Stücke gelangen allmählich auf die vier Steinbrecher. Das Aufgeben auf dieselben geschieht durch folgende von dem Erbauer der Anlage, *C. Lührig*, ersonnene Einrichtung. Unter jedem der Fülltrichter bewegt sich ein Schuh vor- und rückwärts, wodurch die Massen nach und nach über den Spülrost zum Brecher vorrücken; in jedem derselben werden 300 bis 350^{k} Wände von Ueberfaustgröfse in der Stunde gebrochen. Die gebrochenen und klaren Massen werden zusammen einer Siebtrommel zugeführt, mit Lochweiten von 16, 12, 9 und 7^{mm}. Das Gut von mehr als 16^{mm} Korngröfse fällt auf ein Leseband, es werden reiner Stuffglanz und Stuffkies, sowie reine Berge ausgelesen und in Lutten abgestürzt; alle durchwachsenen Stufen bleiben auf dem Bande und werden der zweiten Zerkleinerungsmaschine, dem *Grobwalzwerke* zugeführt. Die drei Korngröfsen gelangen aus der Siebtrommel auf fünftheilige *Grobkornsetzmaschinen*, welche vorwiegend den Zweck haben, *Berge* abzuheben, im Uebrigen neben wenigen reinen Bleiglanzgraupen durchwachsene Körner auszuscheiden, und zwar die reicheren als *Walzerz*, die ärmeren als *Pochgänge.* Die Setzmaschinen setzen durch entsprechende Graupenbetten bei 60 bis 25^{mm} Hubhöhe und 115 bis 160 Hüben in der Minute.

Die durch das *Grobwalzwerk* weiter zerkleinerte Masse gelangt in eine zweite Siebtrommel mit Lochungen von 9, 7, 5,5 und 4^{mm}, und das klassirte Gut wird auf einer zweiten Gruppe von Setzmaschinen (25 bis 20^{mm} Hubhöhe und 165 Hübe in der Minute) sortirt; das Ueberkorn aus der zweiten Siebtrommel gelangt auf das *Mittelwalzwerk* zur dritten Zerkleinerung, dann zur Klassirung in eine Siebtrommel mit 7, 5 und 4^{mm} Lochweite und zu einer dritten Gruppe fünfsiebiger Setzmaschinen (20 bis 18^{mm} Hubhöhe und 165 bis 200 Hübe in der Minute), wogegen das Ueberkorn einem *Feinkornwalzwerke* zugeführt wird.

Die fünfsiebigen Setzmaschinen, deren Kolben sämmtlich Excenterbewegung haben, liefern im Allgemeinen:

in der ersten Siebabtheilung bleiisches Liefererz,
„ „ zweiten „ gemischtes Erz (Walzerz),
„ „ dritten „ kiesiges Liefererz,
„ „ vierten „ armes kiesiges Liefererz,
„ „ fünften „ zinkblendiges Erz (Pochgänge).
Reine verkäufliche *Graupenberge* verlassen die Maschinen.

Die Producte der zweiten Siebabtheilung werden der weiteren Walzwerksarbeit, diejenigen der fünften Abtheilung dem Pochwerke zugeführt.

Die sämmtlichen *Setzberge* fliefsen nach einer Becherwerksgrube, werden gehoben und in zwei Korngröfsen behufs des Verkaufes getrennt.

Die gesammte Setzwäsche wird von nur 26 Mann bedient.

Poch-, Feinkorn- und Schlammarbeit.

Das zerkleinerte Gut, welches das oben erwähnte Feinkornwalzwerk verläfst, gelangt in eine Siebtrommel von 4^{mm} Lochweite, der Durch-

fall vereinigt sich mit der Pochtrübe, das Ueberkorn wird mit den übrigen Pochgängen durch ein Becherwerk auf das Nafspochwerk aufgegeben.

Es sind zwei ***amerikanische Pochwerke*** vorhanden mit je 15 Stempeln, jeder derselben ist 142^{k} schwer und pocht 80^{k} in der Stunde, die Hubhöhe ist 320^{mm}, die Hubzahl 53 in der Minute. Es wird durch das Sieb gepocht.

Die Pochtrübe geht zunächst durch zwei Siebtrommeln von 3 und 2^{mm} Lochweite. Die hier zurückgehaltenen Massen werden auf hydraulischen Feinkornsetzmaschinen verarbeitet. Die übrige Trübe gelangt in die erste Abtheilung des ***Altenberger Stromgerinnes*** mit ***Klarwassergegenstrom*** für rösches Korn, welches in sieben verschiedenen gleichfälligen Sorten ausgetragen wird. ***Die röscheste Sorte*** wird auf Feinkornsetzmaschinen mit Stauchsieb, sogen. ***Elementmaschinen***, deren drei zusammengestellt sind, gesetzt, sie machen bei 5^{mm} Hubhöhe 220 Spiele in der Minute und geben:

im ersten Theile bleiisches Liefererz und gemischtes Liefererz.
„ zweiten „ kiesiges Liefererz,
„ dritten „ blendiges „
Das gemischte Liefererz wird nochmals verarbeitet.

Das Stauchsieb hat Excenterbewegung, enthält ein Graupenbett und ist durch einen Lederstulp gegen den Siebkasten abgedichtet. Der letztere hat geneigte Wände und kann erforderlichen Falles durch einen Scheider in zwei Abtheilungen getrennt werden, dementsprechend sind auch zwei Austrageöffnungen angebracht.

Die sechs feineren Sorten treten als Trübestrahlen aus und werden, bevor sie zur Herdarbeit gelangen, auf einer grofsen ***kreisförmigen Stromsetzmaschine*** angereichert.

Diese Setzmaschine enthält ein kreisrundes, mit Graupenbett versehenes Stauchsieb, welches durch radiale Scheider in sechs Abtheilungen getheilt ist, es macht 200 Spiele in der Minute bei 5 bis 6^{mm} Hubhöhe. Der Eintrag der Trübe erfolgt, auf jeder Abtheilung getrennt, am äufseren Umfange; die schwereren Körner gehen durch das Graupenbett hindurch und werden aus dem Siebkasten als angereicherte Trübe in Strahlen ausgetragen, die Berge gehen über das ganze Sieb hinweg und verlassen die Maschine durch ein centrales Abfallrohr. Eine Maschine von 2^{m},20 Durchmesser vermag 0^{cbm},5 Trübe in der Minute zu verarbeiten, es gehen von dem Gehalte an festen Stoffen etwa 70 Proc. in die verdichtete Trübe über, während 30 Proc. als Berge abgeschieden werden.

Die angereicherte Trübe wird auf Planenherden (***Stein***'sche Herde) verarbeitet, sie haben Seitenstofs und sind mit einer bewegten Gummiplane versehen. Während die Berge von der Stelltafel über die Herdfläche hinweg abfliefsen, legt sich das Erz auf die Plane auf und wird

durch Spülwasser geläutert und abgewaschen. Unter der Plane findet Wasserzuführung statt, es wird hierdurch das Gleiten auf der Herdfläche befördert; am oberen Theile der Plane angebrachte Klötzchen verhindern ein Hinabgleiten von der Herdtafel und von den Walzen.

Die Herde liefern: bleiisches Liefererz, gemischtes Bleierz zur Weiterverarbeitung auf Reserveherden, kiesiges Liefererz und blendiges Liefererz.

Die Trübe, welche die Spitzkästen für rösches Korn verläfst, wird durch eine Centrifugalpumpe gehoben und einem zweiten Spitzluttengerinne übergeben. Von den hier erzeugten Sorten werden die weniger zähen auf Elementmaschinen angereichert, während die zähesten Schlämme noch Doppelspitzlutten durchlaufen, ehe sie auf *Stein*'schen Herden verarbeitet werden.

Der *Gehalt der Abgänge* stellt sich durchschnittlich wie folgt:

Bei den *röscheren Geschicken* 0,001 bis 0,005 Proc. Silber, bis 1 Proc. Blei, bis 12 Proc. Schwefel und bis 12 Proc. Zink.

In den *Absätzen in den Klärsümpfen* finden sich: 0,01 Proc. Silber, 2 Proc. Blei, 8 Proc. Schwefel und 6 Proc. Zink.

In der festen Masse der *wilden Fluth*: 0,01 Proc. Silber, kein Blei, 10 Proc. Schwefel und 9 Proc. Zink. Es werden in der Minute 900 bis 950^{l} wilde Fluth mit einem Gehalte von 0^{k},227 fester Masse auf 1^{cbm} an die Mulde abgegeben.

In der Abtheilung für *Poch-*, *Feinkorn- und Schlammarbeit* sind im Ganzen 23 Personen beschäftigt.

Die Betriebsmaschine leistet 90 HP, welche sich in folgender Weise auf die einzelnen Maschinen vertheilen:

Die Transmission	6,0 HP
4 Steinbrecher	16,0 „
2 Lesebänder	1,0 „
3 Walzenpaare, 8, 7 und 6 HP, zusammen	21,0 „
8 Klassirtrommeln, zusammen	2,3 „
6 Becherwerke	2,0 „
30 Nafspochstempel	12,0 „
4 Bergesetzmaschinen	2,0 „
24 Mittel- und Feinkornsetzmaschinen	14,0 „
4 einfache Siebtrommeln	0,6 „
5 Pumpen, zusammen	11,0 „
1 Rundsetzmaschine	1,0 „
14 Planenherde	2,8 „
8 Elementsetzmaschinen	1,2 „
Zusammen	92,9 HP.

Aufserdem erhalten direkten Kesseldampf:

die Aufzugsmaschine, welche 8 HP leistet,
„ Beleuchtungsmaschine, welche 20 HP leistet, und
„ Trockenpochwerksmaschine, welche 10 HP leistet.

Die *Beleuchtung* der Anlage geschieht durch Elektricität, und zwar sind 110 Glühlampen zu je 16 Normalkerzen und 6 Bogenlampen zu

je 1000 Normalkerzen vorgesehen. Die dynamoelektrische Maschine entwickelt 11000 Volt-Ampère. Die elektrische Beleuchtung vermeidet die Feuersgefahr und stellt sich einer entsprechenden Gasbeleuchtung gegenüber bei jährlich 600 Brennstunden etwa 1900 M. billiger.

In einem Nebengebäude befindet sich die *Trockenpochwerksanlage*, welche lediglich zur Zerkleinerung der Liefererze dient. Es sind zehn Stempel zur Verarbeitung von 10 Doppelcentnern in der Stunde vorhanden.

Ueber Zapfenreibungen.

J. Goodmann, Professor der Mechanik an der technischen Hochschule zu Leeds, hielt unlängst in einer Versammlung von Ingenieuren zu Manchester über von ihm angestellte eingehende Untersuchungen bezüglich der Reibung und Schmierung von Zapfen einen interessanten Vortrag, welcher im *Moniteur Industrielle* vom 14. August 1890 wiedergegeben ist.

Hiernach sind die zwischen angefetteten Oberflächen auftretenden Reibungen abhängig von

1) dem Drucke, welcher von der einen Oberfläche auf die andere übertragen wird,

2) der Geschwindigkeit,

3) der Temperatur der Oberflächen,

4) der Gestalt des Lagers,

5) der Art der Schmierung,

6) dem Material, aus welchem die sich berührenden Oberflächen bestehen,

7) der Zeitdauer des Druckes, welchen die eine Oberfläche auf die andere ausübt, und

8) der Güte, d. h. der physischen Beschaffenheit des Schmiermaterials.

Die Reibung vermindert sich mit der Geschwindigkeit, jedoch nur bis zu einer gewissen Grenze derselben und auch mäfsige Belastungen vorausgesetzt. Die Temperatur der sich berührenden Oberflächen spielt hierbei eine wichtige Rolle, und zwar kann die Reibung, solange eine gewisse Temperatur nicht überschritten wird, der letzteren indirekt proportional gesetzt werden.

Der Einflufs der Klebrigkeit verschiedener Schmiermaterialien auf die Reibung läfst sich nicht definitiv feststellen, dagegen ist die Gestalt eines Lagers in Bezug hierauf von ganz wesentlicher Bedeutung. Besitzt ein Lager mindestens die Hälfte vom Zapfendurchmesser als Breite, so beträgt die Reibung noch nicht die Hälfte desjenigen Betrages, welcher sich bei einem den halben Zapfenumfang umfassenden Lager

herausstellt; dennoch ist es zweckmäfsig, die Breite des Lagers nie kleiner als 0,7 vom Zapfendurchmesser zu wählen.

Die Zuführung von Schmiermaterial läfst sich auf drei Arten bewerkstelligen; entweder läfst man den Zapfen direkt in Oel laufen oder führt demselben mittels eines Pfropfens oder eines Dochtes, welch letzterer dann aus einer Schmierbüchse saugt, das Oel zu. Die erstere Methode ist die beste, läfst sich jedoch nicht immer in Anwendung bringen, die zweite ist äufserst ökonomisch, während die letztere Methode weniger wirksam und am kostspieligsten ist. Bezüglich des Materials, aus denen die Lager gefertigt sind, ergibt sich bei den verschiedenen Bronzelegirungen kein Unterschied, die Verwendung von Weifsmetall ist anzurathen und auch Gufseisen gibt bei reichlicher Schmierung günstige Resultate.

Ein Lager, auf welches ein beständiger Druck ausgeübt wird, darf auf die Flächeneinheit nur geringer belastet werden, als wenn der Druck zeitweise unterbrochen auf dasselbe wirkt bezieh. seine Richtung eine veränderliche ist, da im ersteren Falle, namentlich in der mittleren Auflagefläche leicht ein Trockenlaufen eintritt, wodurch bedeutende Reibungen hervorgerufen werden. Bei den Lagern von Schwungradwellen empfiehlt es sich aus diesem Grunde, über eine Flächenpressung von 30 bis 35^k auf den Quadratcentimeter nicht hinauszugehen, während die Lagerschalen des Kurbelzapfens sehr gut 150^k und diejenigen des Kreuzkopfzapfens sogar 350^k Belastung auf den Quadratcentimeter Fläche aufnehmen können.

Prof. *Goodmann* glaubt, dafs es zur Bestimmung der Gröfsenverhältnisse von Zapfenlagern überhaupt vortheilhafter ist, nicht wie es gewöhnlich geschieht, eine von dem Material der mit einander arbeitenden Flächen abhängige Belastung für die Flächeneinheit derselben, sondern die Anzahl von Calorien zu Grunde zu legen, welche durch die betreffende Fläche abgeführt werden müssen.

Die zahlreich ausgeführten Versuche haben erwiesen, dafs z. B. ein zur Unterstützung einer Stahlachse dienendes Lager aus Kanonenmetall keine Erwärmung zu befürchten hat, solange der Quadratzoll in der Minute nicht über *eine* englische Wärmeeinheit oder 1 Calorie für $25^{qcm},6$ in der Minute abzuleiten hat, d. h. wenn entsprechend jeder Quadratcentimeter Zapfenfläche 0,04 Calorien abführt. Die Anzahl der Calorien ergibt sich aus der durch die Reibung aufgezehrten Arbeit, d. h. sie hängt von der Belastung, dem Reibungscoefficienten und der Umfangsgeschwindigkeit eines Zapfens ab; dividirt man demnach die in Kilogrammmetern ausgedrückte Reibungsarbeit durch das mechanische Wärmeäquivalent, so erhält man die jedesmalige Anzahl von Calorien.

Die Reibungscoefficienten betragen nach Prof. *Goodmann*, solange die Geschwindigkeit $0^m,5$ in der Secunde nicht übersteigt, was für eine ziemliche Anzahl von praktischen Fällen genügen dürfte, 0,010, wenn

der Zapfen in Oel eingetaucht arbeitet, 0,012 bei Schmierung mittels Pfropfen und 0,015 bis 0,020 bei Schmierung durch Dochte.

Auch mit der Untersuchung von Kugellagern, wie solche z. B. an Bicykles zur Verwendung kommen, hat sich Prof. *Goodmann* eingehend beschäftigt und gefunden, dafs

1) die Reibung hier constant ist, d. h. stets proportional der Belastung gesetzt werden kann, und

2) unabhängig von der Temperatur ist.

Der Reibungscoefficient liegt bei derartigen Lagern höher als bei den gewöhnlichen Lagern, wo der Zapfen in Oel läuft, jedoch erheblich niedriger als bei denjenigen Lagern, deren Zapfen auf die beiden anderen genannten Arten mit Schmiermaterial versorgt werden.

Prof. *Goodmann* construirt augenblicklich einen Apparat, um die Reibung unter einem Drucke bis zu 20^t messen zu können, und hofft demnächst nach Vornahme von Versuchen weitere wichtige Aufschlüsse über Reibungen geben zu können. ***Freytag.***

Ueber elektrische Strafsenbahnen.

Im Februar 1890 hat *Eugen Griffin* in dem *Franklin Institute* einen Vortrag über elektrische Strafsenbahnen gehalten, der im Journal des Institutes, Bd. 129 S. 265, abgedruckt ist; demselben sind nachfolgende Angaben entnommen.

Die Mittheilungen über den Verkehr auf den verschiedenen Arten von Strafsenbahnen in Amerika lassen als den stärksten den in der Stadt New York hervortreten, wo in dem am 30. September 1888 endenden Jahre die in den Strafsen laufenden und über denselben liegenden Bahnen 371021524 Personen beförderten, d. h. 247mal so viel als die Bevölkerung der Stadt. Die Gesammtzahl der von den amerikanischen Strafsenbahnen jährlich beförderten Personen übersteigt 4 Billionen. Es bestehen in Amerika 5 Arten von Strafsenbahnen: Pferdebahnen, Seilbahnen, geräuschlose Dampfbahnen, Hochbahnen mit Dampflocomotiven, elektrische Bahnen. In Amerika wurden

	1885	1886	1887	1888	1889	am 1. Januar 1890 waren fertig	im Bau
eröffnet	3	5	7	33	104	137	114 Bahnen,
mit einer Länge von	12	44,8	52,3	208,8	1025,6	1234,4	1394km,
mit	13	39	81	265	965	1230	1116 Wagen.

Mit Speicherbatterien wird zur Zeit in Amerika nur die Fourth Avenue Line in New York City betrieben; dieselbe hatte früher 10 Wagen im Dienst, auf denen Batterien der *Julien Company* waren, jetzt läuft blofs ein einziger. Den andern Bahnen wird die Elektricität von Centralstationen geliefert. Wenn die Wirren in der Patentfrage betreffs der Speicherzellen sich gelichtet haben werden, wird's vielleicht anders; doch dürfte der Betrieb mit Speicherbatterien etwas theuerer sein und die Beschaffung der Elektricität begrenzt, so dafs die Wagen den Kampf mit Eis und Schnee nicht aufnehmen können, wie es im

verflossenen Winter die elektrischen Bahnen in vielen Städten Amerikas thun mufsten.[1]

Bei Anlage der Centralstation darf nicht übersehen werden, dafs der Bahnbetrieb eine sehr wechselnde Belastung der Dampfmaschinen und der Dynamomaschinen mit sich bringt; erstere müssen daher besonders kräftig sein. Die Dynamo sind solche, wie sie für Glühlampen benutzt werden. Die neueste ist eine 100pferdige vierpolige Dynamo der *Thomson-Houston Company* mit gemischter Wickelung; ihre elektrische Leistung übersteigt 95 Proc.; ihr Regulator wirkt ganz vorzüglich. Die Company baut jetzt eine 250pferdige Dynamo. Die Benutzung von Kohlenbürsten vermindert die Abnutzung der Stromsammler bei diesen Maschinen sehr beträchtlich.

Für die Strafsenbahnen sind 500 Volt allgemein als oberste Grenze angenommen worden. Ueberall wird mit Gleichstrom gearbeitet.

Die Motoren auf den Wagen haben allgemein *Siemens*'sche Trommelanker mit Reihenwickelung; *Gramme*-Anker würden zu grofs ausfallen, namentlich zu hoch werden. Die jetzt benutzten Motoren haben eine Leistung von 91,5 Proc. Am besten wird der Motor unter dem Wagen angebracht, obwohl er da einestheils stark Beschädigungen ausgesetzt und anderntheils nicht leicht zugänglich ist, nicht gut gereinigt und überwacht werden kann, so dafs gelegentlich wohl kostspielige Ausbesserungen nöthig werden können, die sich, wenn früher bemerkt, billiger hätten bewirken lassen. Es empfiehlt sich deshalb eine Besichtigung des Motors am Ende jedes einzelnen Laufes des Wagens. Auch die Benutzung besonderer Locomotiven, welche einen oder mehrere Wagen ziehen, ist ins Auge gefafst worden.

Auf den meisten Bahnen treibt der Motor unmittelbar, und jede Achse hat ihren Motor; dabei ist das Geräusch am kleinsten. Die von *Wharton* auf seinen Wagen mit Speicherbatterien benutzten Wurmräder haben sich sehr gut erwiesen; die Versuche waren aber noch nicht erschöpfend genug. Für Reibungsübertragung ist noch keine praktische Form gefunden. Die Kettenübertragung wurde versucht, aber allgemein verworfen. In den *Scranton*-Kohlenwerken arbeitet eine elektrische Locomotive ganz gut, deren Motor eine Zwischenwelle treibt, während ein auf dieser sitzendes Rad mit den beiden Laufrädern durch gewöhnliche Stangen verbunden ist.

Für die Führung der Zuleiter des Stromes in unterirdischen Kanälen ist eine befriedigende Ausführung bis jetzt noch nicht gefunden. Bei Benutzung oberirdischer Leiter wird man zumeist auf die Anwendung eines einzigen Drahtes angewiesen sein. Die vorgeschlagene Herstellung eines in sich geschlossenen metallischen Stromkreises durch Ausspannen von zwei Drähten bringt in breiteren Strafsen mit Kreuzungen, Krümmungen, Weichen grofse Schwierigkeiten mit sich in Betreff der Führung der Leitungen und der Zuleitungsstangen, und bei eindrähtiger Leitung bilden die Räder und Schienen ja auch eine metallische Rückleitung für den Strom. Der Leitungsdraht hängt an Querdrähten, welche zwischen zwei Reihen von Säulen gespannt sind, oder an Armen an einer Säulenreihe, wo das Geleise nahe genug an den Bordsteinen liegt. Ist die Strafse breit genug, so stellt man am besten eine Säulenreihe mitten zwischen die beiden etwa 2^m von einander abstehenden Geleise;

---

[1] Um heftigen Schneestürmen mit Erfolg entgegen treten zu können, bedient man sich in den Vereinigten Staaten elektrisch betriebener Schneepflüge, welche im Stande sind, fufshohen Schnee vom Geleise zu entfernen. Ein solcher von der *Thomson-Houston Electric Company* zu Boston gebauter Pflug ist in der *Elektrotechnischen Zeitschrift*, 1890 * S. 411, abgebildet. Derselbe besteht aus einem vierrädrigen Motorgestell mit flachem Stehbrett. Zwei Motoren je zu 15 HP treiben den Pflug in gleicher Weise wie die elektrischen Wagen; eine auf dem Stehbrette angebrachte Säule trägt den Contactarm mit Rolle. Unter jedem Ende des Wagens befindet sich eine grofse cylindrische Bürste, welche unter einem Winkel von 45° mit der Streckenrichtung gestellt ist und zu beiden Seiten über das Geleise hinausragt. Das Stehbrett enthält einen 15pferdigen elektrischen Motor, welcher diese Bürsten in rasche Umdrehung versetzt.

eine solche Ausführung hatte sich bei der *Eckington and Soldiers' Home Railway* auf der New York Avenue in Washington in 16monatlichem Betrieb sehr gut bewährt. Nach den Stellen, wo wegen der Länge der Bahn, der Zahl der Wagen, der Steilheit die Zuführung eines stärkeren Stromes, als der gewöhnliche Stromleiter zuzuführen vermag, erwünscht ist, führt man von der Centralstation aus noch einen zweiten Stromzweig — nach Befinden auf einem anderen, kürzeren Wege, oder unterirdisch — in einem Hilfsleiter (feeder wire).

Wo Telegraphen- und Telephonleitungen oder andere Linien die Leiter kreuzen, spannt man Schutzdrähte aus, um das Herabfallen jener Leitungsdrähte auf die Leiter der Bahn zu verhüten; die Schutzdrähte sind aus Stahl und laufen über den Leitern parallel zu denselben; sie sind sorgfältig gegen die Leiter zu isoliren. In Boston verwendet man auf den zweigeleisigen Bahnen drei Schutzdrähte, einen $0^{m},36$ oberhalb und auf der Aufsenseite jedes Leiters und einen in der Mitte zwischen den beiden andern.

Bis jetzt haben sich die elektrischen Bahnen in Amerika weder als gefährlich für das Publikum, noch als feuergefährlich erwiesen; die Spannung von 500 Volt veranlafst ja keine ernsten Beschädigungen. Der Betrieb der elektrischen Bahnen stellt sich, wie aus mehreren Gründen zu erwarten war, merklich billiger als der auf Pferdebahnen. Die Kraft kostet in der Station zwischen 0,9 und 7 Cents. für 1 Wagenmeile englisch; der letzte Preis wird gezahlt für einen einzelnen Wagen, der unter sehr ungünstigen Verhältnissen läuft und dennoch der Gesellschaft mehr einbringt als irgend ein anderer Wagen. In Boston stieg die Geschwindigkeit von 9,6 auf $12^{km},8$ in der Stunde, was für die Fahrenden eine Ersparnifs von 4 Millionen Stunden bedeutet. Auf der *Watervlietbahn* hat sich die tägliche Meilenzahl (298^{km}) nahezu verdoppelt durch die Benutzung der Elektricität. Oekonomisch von Gewicht ist auch die Möglichkeit, dafs man nöthigen Falls einen oder selbst zwei Wagen mittels Tau anhängen kann, und zwar unter sehr geringen Mehrkosten. Im Jahr 1888 kamen auf 1 Fahrgast:

	Roh-einnahme	Betriebs-kosten	Reinein-nahme
	Cents*	Cents	Cents
bei den Hochbahnen im Staate New York	5,01	2,81	2,20
bei den in den Strafsen laufenden Bahnen ebenda . .	4,94	4,02	0,92
bei der *Third Ward Electric Railway* in Syracuse (1889)	4,92	2,78	2,14
bei den Bahnen in den Strafsen in Pennsylvanien . .	5,59	3,18	2,41
„ „ „ „ „ „ „ Massachusetts . .	5,10	4,28	0,82
bei der *Boston and Revere Electric Railway* (1889) . .	4,70	2,71	1,99

* 1 Cent = 4,24 Pf.

Die Abnutzung hat sich bei den zum Theil seit 1887 und 1888 im Betrieb befindlichen Bahnen nur bei den mechanischen Theilen gezeigt, nicht bei den elektrischen Anker und Feldmagneten. Ernstliche Betriebsstörungen sind nicht vorgekommen. Bei der vielleicht unter den schwierigsten Verhältnissen arbeitenden *West End Road* in Boston ist in den Monaten Juni bis September 1889 von 33665 Rundfahrten (583506^{km}) nicht eine einzige ausgefallen. Bei Schneeverwehungen haben sich die elektrischen Bahnen den Pferdebahnen überall entschieden überlegen gezeigt.

Die Anlagekosten stellen sich in Amerika bei bester Ausführung auf 10000 Dollars (42400 M.) für 1 Meile ($1^{km},6$) Geleise in gepflasterter Strafse bei zweigeleisigen Bahnen und auf denselben Betrag für jeden Motor nebst einem offenen anzuhängenden Wagen nebst Stromerzeuger, Station und Leitung. Eine zweigeleisige Bahn von 10 Meilen Länge mit 20 Motorwagen u. s. w. kommt also auf 400000 Dollars.

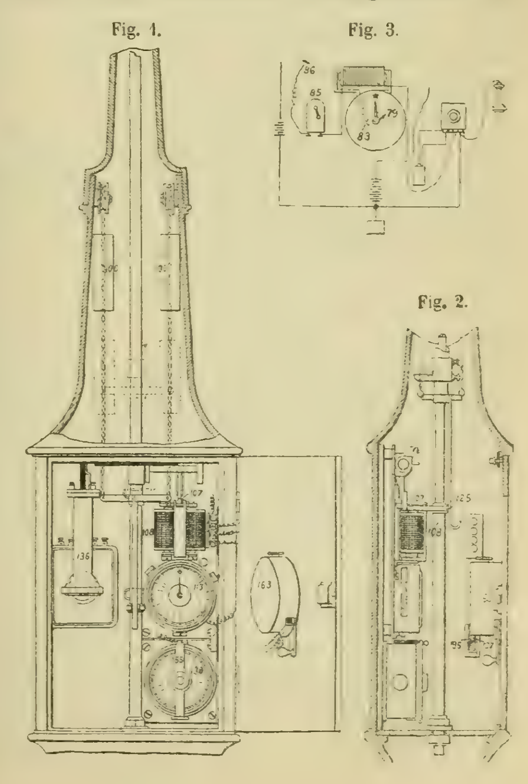
Der Vortragende meint, dafs bereits die elektrischen Bahnen in Amerika

von so durchschlagendem Erfolge gewesen sind, dafs in naher Zukunft sie dort die Pferdebahnen in den Strafsen verdrängen würden; auch bei den Hochbahnen würde die Elektricität, wenn auch etwas später, vorherrschend werden, denn die Verhältnisse bei diesen sind dem elektrischen Betriebe äufserst günstig. Selbst auf den Dampfbahnen dürfte die Elektricität Anwendung finden, und damit werde bereits begonnen; es würde sich leicht durchführen lassen, dafs längere Züge gebildet würden, in denen jeder Wagen seinen Motor erhielte und durch Leitungen auf den Wagen die Motoren hinter einander geschaltet würden, während ein Führer auf dem Stehbrette des Führerwagens den ganzen Zug lenkte, von dem einen oder von dem andern Ende des Zuges aus.

Morgan's elektrische Polizeitelegraphen.

Mit Abbildungen.

Die von dem *Morgan's Automatic Electric Signal System Syndicate* gelieferten Einrichtungen sollen vorwiegend den telegraphischen Verkehr zwischen einem Polizeibezirksinspektor und den im Revier vertheilten Polizeimannschaften ermöglichen. Zu dem Zwecke werden nach *Engineering*, 1890 Bd. 49 * S. 590, in dem Revier in einer Anzahl von Gaslaternenträgern verschliefsbar Rufstellen mit einem Apparatsatze angebracht und jede Stelle mittels eines besonderen Leitungsdrahtes mit dem Bezirkspolizeiamte verbunden. Wünscht der Inspektor einem Polizeimanne in seinem Bezirke einen Befehl zu ertheilen, so setzt er dessen Draht mit dem Geber im Amte in Verbindung und dreht einen Zeiger über einem mit den verschiedenen Befehlen beschriebenen Zifferblatte. Dadurch wird sogleich das Gas in der Laterne des Mannes entzündet und ein rothes Glas gehoben, das die Flamme rings umgibt. Ist dadurch die Aufmerksamkeit des Mannes erregt worden, so öffnet er den Kasten und findet den Zeiger auf dem oberen Zifferblatte *119* (Fig. 1) auf dem betreffenden Befehle stehen. Fig. 1 und 2



zeigen die Einrichtung einer Rufstelle. Das untere Zifferblatt dient zum Ertheilen einer Antwort bezieh. zum Absenden des Wortes „Telephon" nach dem Amte, falls der Mann die Einschaltung des Telephons *136* und ein telephonisches Gespräch wünscht.

Die rothe Glasglocke sitzt auf einer Gleitröhre, welche durch die beiden Gewichte *100* beständig nach oben gedrückt wird; für gewöhnlich ist aber die Röhre nach unten gezogen und es fängt sich dann ein aus ihr vorstehender Finger *101* an einer Nase *n*, vor welche sich sperrend der Ankerhebel *107* des Elektromagnetes *108* vorlegt. Kommt darauf ein Signal aus dem Amte, so wird der Anker angezogen, die Nase *n* gibt den Finger *101* frei und die rothe Glocke steigt empor. Dieser Anker steht aber zugleich noch mit der Gabel eines Steigrades im Empfänger *119* in Verbindung und bei jeder Stromgebung wird daher der Zeiger um einen Schritt auf dem Zifferblatte fortbewegt, bis er auf dem zu telegraphirenden Befehle eingetroffen ist. Hat dann der Mann den Kasten aufgeschlossen und den Befehl gelesen, so zieht er mittels des Hakens *125* die Glasglocke wieder herab, dabei aber wirkt ein Vorsprung des Schlittens auf einen aus dem Empfänger *119* vorstehenden Arm und führt dessen Zeiger auf den Nullpunkt zurück. Will der Mann antworten, so benutzt er den Sender wie beim Rufen; er klappt den Arm *155* des Senders *138* nieder, unterbricht dadurch den Stromkreis und stellt dann den Zeiger auf die zu entsendende Botschaft; darauf bringt er den Arm wieder in seine frühere Stellung, um den Stromkreis wieder zu schliefsen, und nun arbeiten die Apparate im Amte. Es ertönt dann nämlich sofort eine Glocke, darauf zeigt ein Zeiger die Nummer des sprechenden Postens an und ein zweiter die gesendete Botschaft. Soll blofs der Empfang und das Verständnifs der Botschaft angezeigt werden, so führt das Amt den Zeiger auf Null zurück.

Um den Mann wachsam zu halten, mufs er oft an den Laternenträger gehen und sich melden. Dazu sendet er zuerst mittels des Senders *138* das Wort „Meldung" (report) und schaltet nun sein Nummernkästchen mittels eines Stöpsels in den Umschalter *196/197* ein; wurde das Werk des Kästchens mittels eines kleinen Hebels vorher aufgezogen und nun losgelassen, so streicht ein Schliefsungsrad mit seinen Zähnen an einer Contactfeder hin und telegraphirt die Nummer des Mannes in Punkten und Strichen auf dem Streifen eines Morse-Farbschreibers (mit Relais) durch die kürzeren und längeren Stromschliefsungen.

Die einmündenden Drähte, z. B. 100, sind im Amte an je einen Stift in einem Umschalter geführt; gegen die reihenweise neben und unter einander liegenden Stifte legen sich Contactfedern in einem drehbar gelagerten Rahmen an, an jeden Stift eine Feder; die Stifte sind somit für gewöhnlich alle unter einander verbunden; beim Umlegen schlägt

der Rahmen gegen eine Glocke; jeder Draht ist ferner noch mit einem zweiten Stifte oder Knopfe verbunden und diese 100 stehen im Kreise. Wenn nun ein Laternenträger geöffnet und der Zeiger seines Gebers verstellt wird, so wird in ihm die zugehörige Leitung an Erde gelegt und nun von einem Strome durchlaufen, den eine Batterie im Amte liefert. Dieser Strom geht zugleich durch einen Elektromagnet im Amte, und letzterer gibt beim Anziehen des Ankers einen Riegel frei, der sich bisher vor den Rahmen legte; jetzt kann sich daher der Rahmen umlegen, und seine Federn verlassen die Stifte des Umschalters, der Strom wird also wieder unterbrochen; zugleich wurde aber ein Triebwerk losgelassen und treibt einen Contactarm über die im Kreise stehenden Knöpfe, bis derselbe den Knopf der rufenden Leitung erreicht. Da wird der Strom wieder geschlossen, der Contactarm wird fest gehalten und ein an ihm angebrachter (längerer) Zeiger markirt die Nummer des rufenden Postens. Nun kommt ein zweites Triebwerk in Gang und entsendet Stromstöfse nach dem rufenden Posten, bis dort der Zeiger des Gebers wieder auf Null angelangt ist und der Stromkreis wieder unterbrochen wird, während gleichzeitig im Polizeiamte das Triebwerk noch einen (kürzeren) Zeiger bewegt, der bei seinem schliefslichen Stillstande die Botschaft des Postens kenntlich macht. Die beiden Triebwerke im Amte werden bei der Zurückführung der Zeiger auf Null mittels einer Handkurbel aufgezogen.

Will das Amt einen Posten rufen, so schaltet es dessen Leitung mittels einer biegsamen Leitungsschnur auf die Apparate und entsendet jetzt von einer weit kräftigeren Batterie Ströme in die Leitung unter Drehung des Zeigers über dem Zifferblatte des Senders. Diese Ströme wirken auf den Elektromagnet im Laternenträger; dieser löst einen Riegel aus und gestattet einem Gewichte niederzugehen, das den Gashahn öffnet und die rothe Glasglocke emporgehen läfst, zugleich aber auch dort den Zeiger im Empfänger im Einklange mit dem Zeiger im Sender des Amtes dreht.

Im Amte sind die beiden Kreise, auf denen die Nummer des rufenden Postens und die Botschaft abzulesen sind, concentrisch angeordnet und ihre Zeiger drehen sich um dieselbe geometrische Achse. Der Nummernkreis ist in 100 Theile getheilt; doch kann die Zahl der Posten und der Leitungen bis 300 gehen. Dann sind noch zwei runde Oeffnungen am Zifferblatte vorhanden, und die eine bezieh. die andere öffnet sich und zeigt die Ziffer 1 bezieh. 2, wenn die Nummer der Leitung zwischen 100 und 200 bezieh. zwischen 200 und 300 liegt. Die 300 Knöpfe, an welche die 300 Leitungen geführt sind, sind dann in drei Kreisen angeordnet und über diesen laufen drei Contactbürsten; liegt der Knopf der rufenden Leitung im mittelsten oder im innersten Kreise, so wird schliefslich zugleich noch der eine oder der andere von zwei Elektro-

magneten mit eingeschaltet, welcher die eine oder die andere runde Oeffnung öffnet.

In Fig. 3 ist noch die Schaltung im Amte skizzirt. Der Elektromagnet bewegt durch seine beiden Anker mittels einer Gabel ein Steigrad auf der Achse *79* des Zeigers; ein Schliefsungsrad *83* und zwei Contactfedern vermitteln die Stromsendungen; steht der Zeiger auf Null, so unterbricht der isolirende Streifen des Schliefsungsrades den Stromkreis. *86* ist der Stöpsel, mittels dessen jede Leitung eingeschaltet werden kann; bei seinem Einstecken in das betreffende Stöpselloch wird der Empfänger ausgeschaltet und der Sender in die Leitung eingeschaltet. Zunächst wird der Zeiger auf die zu machende Meldung gestellt; dann wird der Stromschliefser mittels seiner Kurbel gedreht, um die Schliefsung und Unterbrechung des Stromes so oft zu wiederholen, bis der Zeiger des Senders wieder auf Null zurückgekommen ist. Dabei dreht sich der Zeiger des Postens um gleich viel mit.

In Fig. 1 und 2 ist bei *163* noch ein Privatrufer (citizens' call) zu sehen, mittels dessen Privatpersonen die Polizei rufen können. Jede Person erhält einen numerirten Schlüssel, der in ein Schlüsselloch eingesteckt und gedreht wird; dann kann er aber nicht wieder herausgezogen werden, bis der Polizeimann eintrifft. Die Benutzung des Schlüssels läfst im Amte die Wörter „citizens' call" erscheinen, worauf der Inspektor das rothe Licht hervorruft und so den nächsten Polizeimann an die Laterne ruft.

Die Bedienung dieses Telegraphen erfordert keinerlei technische Kenntnisse und ist sehr einfach. Die Apparate werden sich leicht auch anderen Zwecken anpassen lassen, z. B. für gröfsere Gasthöfe, Fabriken u. dgl. verwendet werden können.

Neuheit in der Explosivstoff-Industrie und Sprengtechnik.

Mit Abbildungen.

George Mc Roberts, der ehemalige Direktor der *Nobel*'schen Fabriken in Schottland und einer derjenigen, welche am längsten mit der Dynamitindustrie sich beschäftigen, hielt im März und im Mai 1890 je einen Vortrag über *Sprenggelatine* in der *Society of chemical industry* in Glasgow. Obzwar bisher nur wenig über die Zusammensetzung und die Eigenschaften von Sprenggelatine und Gelatinedynamit veröffentlicht wurde, so bietet *Mc Roberts*' Vortrag in dieser Hinsicht doch nicht mehr Neues, als in der von *Hess* im J. 1878 geschriebenen Abhandlung enthalten ist. Dagegen bringt *Mc Roberts* Zeichnungen der in Glasgow verwendeten Maschinen zur Erzeugung von Sprenggelatine, die wir in

Fig. 1 und 2 wiedergeben. In England schreibt die Regierung eine Anzahl strenger Bedingungen vor, welchen Dynamite zu entsprechen haben, und eine der bei Sprenggelatine am schwierigsten zu erfüllenden ist die, dafs es durch 6 Tage lang einer Temperatur von 30⁰ ausgesetzt bleiben könne, und dafs es ferner dreimal frieren und wieder aufthauen gelassen werde, ohne Nitroglycerin auszuschwitzen. Auf dem Continente, wo solche Vorschriften nicht bestehen, begnügt man sich damit, die Lösung von Nitroglycerin und Collodiumwolle mit den Händen durchzukneten, wobei man eine für praktische Zwecke wohl genügende Mischung erzielt, aber keineswegs hinreichend innig für den englischen Test. *Mc Roberts* hat deshalb eine Maschine zum Kneten construirt, welche in einfacherer Form auch in continentalen Fabriken vor Jahren üblich war, jedoch aufgegeben wurde, weil sie auf den Sicherheitsstandpunkt weniger Rücksicht nahm, als die von *Mc Roberts*. Die Maschine (Fig. 1) besteht aus einem Hartholzgestelle und zwei Wellen. Die obere, mit Schwungrad und Riemenscheibe versehene Welle treibt mit Hilfe von zwei Paar Kegelrädern zwei senkrechte, entsprechend gelagerte Rührflügel, deren Bewegung gegen einander nach Art des *Root*'schen Gebläses aus dem Grundrisse (Fig. 2) ersichtlich ist. Die untere Welle hebt mittels zwei Paar Kegelrädern und zwei Schraubenwellen einen falschen Boden in die Höhe gegen die Rührflügel. In der Ruhestellung wird auf den falschen Boden eine aus Kupfer gefertigte mit vier Rädern versehene Doppelpfanne geschoben, welche dann mit einer Warmwasserleitung verbunden wird. Der Boden wird in die Höhe gehoben, die Rührflügel tauchen dadurch in die Masse, und vollenden die Mischung, welche auf 40 bis 45⁰ gehalten wird binnen einer Stunde.

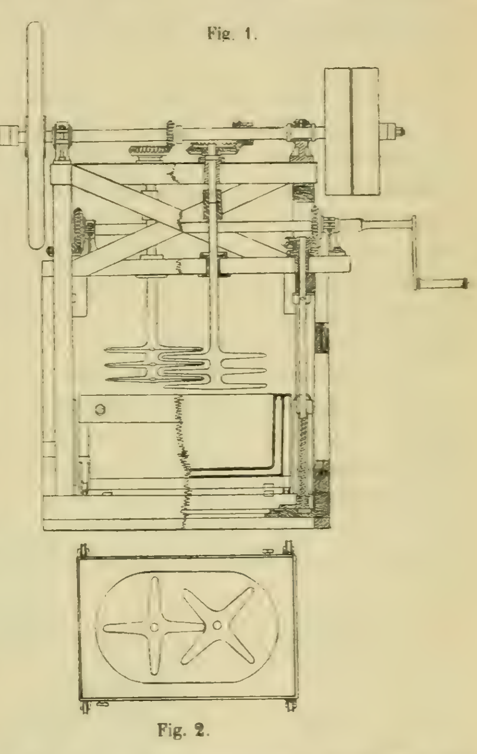
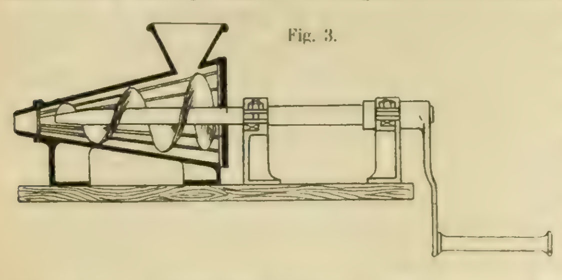

Fig. 1.

Fig. 2.

Die in Glasgow in Gebrauch befindliche Maschine zur Erzeugung von Patronen zeigt Fig. 3. Sie hat die Form einer Wurstmaschine,

und die im Inneren angebrachten Nuthen verhindern, dafs die Masse sich herumdreht, ohne herauszukommen.

Es ist selbstverständlich, dafs um den hohen Anforderungen der englischen Regierung zu entsprechen, das gute Mischen allein noch nicht genügend ist, und dafs insbesondere die Auswahl der verwendeten Materialien von gröfster Wichtigkeit ist. In der That hat die Glasgower Fabrik jahrelang sich vergebens bemüht, für ihre Sprenggelatine die Erzeugungsbewilligung zu erhalten, und continentale Fachleute werden mit Verwunderung von *Mc Roberts* erfahren.


Fig. 3.

dafs man in Glasgow glaubte, man könne Sprenggelatine mit blofs centrifugirter, also noch 25 Proc. Wasser (mindestens) enthaltender Collodiumwolle nach englischer Vorschrift erzeugen. *Mc Roberts* sagt es zwar nicht, aber es ist dem Referenten bekannt, dafs man anfangs auch dem Wassergehalte des Nitroglycerins keine Aufmerksamkeit schenkte — was übrigens nur erst in sehr wenigen Fabriken geschieht — und so nicht nur die Tendenz zum Ausschwitzen beförderte, sondern auch die Kraft verminderte.

Mc Roberts gibt auch eine Tabelle von Mörserversuchen mit verschiedenen Explosivstoffen. Mörser lassen in der Regel nur Kraftvergleiche zwischen gleichartigen Explosivstoffen mit Sicherheit zu, geben jedoch sehr gute Anhaltspunkte für den Sprengwerth. *Mc Roberts* verwendet das ballistische Pendel und berechnet aus dem Rückschlage die „Energie“ des Explosivstoffes, von welchem er 10g verwendet. Hiernach ist die folgende Tabelle zusammengestellt:

Explosivstoff	Zusammensetzung	Procentgehalt	Energie in kgm
Dynamit Nr. 1	Kieselguhr	25	1369
	Nitroglycerin	75	
Sprenggelatine Nr. 1	Nitroglycerin	92	2098
	Collodiumwolle	8	
Nitroglycerin	Nitroglycerin	100	1884
Gelatinedynamite	Nitroglycerin 92,3 Proc. / Collodiumwolle 7,7 „	80	1805
	Kalisalpeter	14	
	Holzmehl	6	
Gelignite	Nitroglycerin 94,85 Proc. / Collodiumwolle 5,15 „	60	1507
	Kalisalpeter	28	
	Holzmehl	12	
Knallsatz	Chlorsaures Kali	20	798
	Knallquecksilber	80	
Knallquecksilber	dasselbe	100	487

Explosivstoff	Zusammensetzung	Procentgehalt	Energie in kgm
Ammoniakpulver	Salpetersaures Ammon Holzmehl Schwefel	91,82 5.72 3,00	1176
Ammonnitratpulver	Salpetersaures Ammon Pikrinsäure	69,43 30,57	1309
Kalisalpeter und Pikratpulver	Kalisalpeter Pikrinsäure	53,55 46,55	967
Natronsalpeter und Pikratpulver	Natronsalpeter Pikrinsäure	72,13 27,87	536
dasselbe	Natronsalpeter Pikrinsäure	49,12 50,88	1012
dasselbe	Natronsalpeter Pikrinsäure	44,59 55,41	997
Ammonsalpeter und Kaliumferrocyanid	Ammonsalpeter Kaliumferrocyanid	72,29 27,71	521
Securit	Ammonsalpeter Dinitrobenzol	82,64 17,36	1443
Kalisalpeter und Dinitrobenzol	Kalisalpeter Dinitrobenzol	66,79 33,21	818
Chlorsaures Kali und Dinitrobenzol	Chlorsaures Kali Dinitrobenzol	70,86 29,14	1213
Chlorsaures Kali und Paraffin	Chlorsaures Kali Paraffin	89,40 20,60	997
Chlorsaures Kali und Collodiumwolle	Chlorsaures Kali Collodiumwolle	53,16 46,84	1369
Collodiumwolle	Collodiumwolle	100	818
Maxim's Pulver	Kalisalpeter Schwefel Paraffin	78,18 10,40 11,42	298
Schiefspulver	Marke $\frac{RLG^2}{A}$		498
"	" $\frac{RLG^2}{D}$		516
"	" $\frac{RLG^2}{F}$		539
" braunes	" $\frac{C}{H}$		259
Vril-Sprengpulver	Kaliumferrocyanid Kalisalpeter Paraffin Eisenoxyd Holzkohle	82,06 4,78 1,14 12,02	738
Roburit	Ammonsalpeter Dinitrobenzol Feuchtigkeit get.	82,0 16,7 1,3	1414
Tonite	Schiefsbaumwolle Barytsalpeter Kohlensaures Natron Feuchtigkeit	50,20 47,40 0,72 1,54	1220
Potentite	Schiefsbaumwolle Kalisalpeter Feuchtigkeit	59,60 36.80 2.75	1250
Geschützpulver	Schiefspulver		655

Versuch einer neuen Methode der Butterprüfung; von Georg Firtsch.

(Aus dem chemisch-technologischen Laboratorium der k. k. technischen Hochschule in Graz.)

Wenn man die zahlreichen Angaben über Methoden der Butterprüfung, seien sie physikalischer oder chemisch qualitativer oder quantitativer Art, durchsieht, so scheint es fast, dafs der Versuch, eine neue Methode ausfindig zu machen, überflüssig sei. Bald überzeugt man sich jedoch, dafs dem einen Chemiker eine Methode als vorzüglich erscheint, welche der andere als nicht ausschlaggebend verwirft, und fast jeder, der sich mit Prüfung von Buttersorten oder anderen Fetten zu beschäftigen hatte, bildete sich eine eigene Modification der ihm zusagendsten Methode aus; der Grund liegt darin, weil keine dieser Methoden in allen Fällen befriedigende Resultate liefert.

Die bis zum Jahre 1886 üblichen physikalischen und sämmtliche uns hier näher interessirenden chemischen Untersuchungsmethoden hat Prof. *Sell*[1] in seiner Arbeit „*Ueber Kunstbutter*“ übersichtlich zusammengestellt und kritisch gesichtet; ebenso hat *R. Benedikt* in seiner „*Analyse der Fette und Wachsarten*“[2] die üblichen und erprobten Methoden in dankenswerther Ausführlichkeit geschildert. Ich kann es also unterlassen, hier darauf näher einzugehen; nur von späteren Arbeiten sollen die wichtigsten kurz angeführt werden. Alle diese schliefsen sich mehr oder minder enge an die vielfach geübten und erprobten Methoden von *Hehner*, *Reichert*, *Koettsdorfer* und *Hübl* an.

Aufser Angaben von *F. W. A. Woll*, *O. Schweissinger* und *R. Marzahn*, *Benedikt*, *E. Dieterich* u. A.[3], welche ihre Analysenresultate publiciren, will ich erwähnen, dafs von *Rudolf Wollny*[4] statt der Kalilauge Sodalösung beim *Reichert-Meifsl*'schen Verfahren angewendet wird; dafs *Bruno Röse*[5] die *Hübl*'sche Jodzahl für die freien Fettsäuren bestimmt und durch quantitative Bestimmung der Oelsäure (mittels Bleioxyd) die relativen Mengen von 2 bis 3 Fettsäuren in einem Gemische derselben festzustellen versucht. *Thomas Bruce Warren*[6] gibt eine neue qualitative Prüfungsmethode an. Er löst die Fette in Schwefelkohlenstoff, dampft ab, löst wieder in Schwefelkohlenstoff, versetzt mit Chlorschwefel und verjagt abermals das Lösungsmittel, — löst sich die zurückbleibende dicke Masse nicht mehr klar in Schwefelkohlenstoff, so sind Pflanzenfette anwesend.

---

1 *Arbeiten aus dem k. Gesundheitsamte*, I S. 481 und 505.

2 Berlin 1886, siehe S. 67 bis 101.

3 Referate in *Fresenius' Zeitschr. f. analyt. Chemie*, 1886—89.

4 *Ber. d. d. chem. Ges.*, Bd. 21 S. 318. Vgl. auch *F. Goldmann* daselbst S. 316.

5 *Repert. d. analyt. Chemie*, Bd. 6 S. 685.

6 *Ber. d. d. chem. Ges.*, Bd. 21 S. 316.

William Johnstone[7] bestimmt zuerst die Gesammtmenge, dann die löslichen und unlöslichen Fettsäuren in derselben Probe. Hervorheben möchte ich noch die Methode der Butterprüfung von *H. N. Morse* und *W. M. Burton*[8]. Diese gründet sich auf die Thatsache, dafs das Mengenverhältnifs des zur Neutralisation der löslichen Fettsäuren nothwendigen Alkalis zu dem welches für die unlöslichen Fettsäuren nöthig, ein ziemlich constantes ist für ein und dieselbe Fettart, bei verschiedenen Fettsorten aber beträchtlich variirt. In vielen Fällen, wo die *Hehner*'sche und *Köttsdorfer*'sche Methode im Stiche lassen, bewährt diese sich.

Eines aber wird aus dem allem klar, dafs eine Prüfungsmethode, welche auf der Bestimmung nur eines Momentes, sei es nun die Menge der unlöslichen Fettsäuren, oder der löslichen, oder der Jodadditionszahl u. s. w., basirt, nicht genügt.

Röse, *Johnstone*, *Morse* und *Burton* suchten deshalb schon weitere Anhaltspunkte durch Bestimmung zweier oder dreier Momente zu gewinnen. Dadurch wird die Prüfung von Zufälligkeiten unabhängiger und das Urtheil erhält eine festere Basis, freilich tritt dann ein dem technischen Chemiker nicht erwünschter Umstand hinzu, es erfordert eine solche Methode einen gröfseren Aufwand an Zeit.

Die nun zu schildernde neue Prüfungsart weicht erheblich von den bis jetzt bekannten Methoden ab. Das Prinzip derselben ist kurz gesagt folgendes:

Die Barytsalze der flüchtigen Fettsäuren der Butter sind ausnahmslos in Wasser leicht löslich, während jene der festen Fettsäuren unlöslich oder doch kaum löslich (palmitinsaurer Baryt) *sind.*[9] *Durch Bestimmung der relativen Menge beider gelingt es, die Anwesenheit fremder Fette in der Butter zu constatiren, eventuell Kunstbutter und ähnliche Producte zu erkennen.*

Es ergeben sich bei dieser Methode aber aufser den zwei Werthen für flüchtige und feste Fettsäuren bezieh. für das in den Barytsalzen derselben enthaltene Baryum, welches die bequemsten Vergleichszahlen liefert, noch weitere Werthe, welche die Beurtheilung erleichtern, die jedoch, weil sie mehr oder minder von der genauen Einhaltung des Untersuchungsganges abhängig oder weil sie gegenwärtig noch einer entsprechenden wissenschaftlichen Basis entbehren, d. h. weil wir die unter diesen Verhältnissen sich bildenden Barytsalze nicht kennen, weniger werthvoll sind als obige, welche viel unabhängiger davon erscheinen.

Nach vielen mehr oder minder gelungenen Versuchen bezüglich der

---

7 *Ber. d. d. chem. Ges.*, Bd. 22 S. 710.
8 *Ber. d. d. chem. Ges.*, Bd. 21 S. 896.
9 Diese Eigenschaft der Barytsalze wurde auch von *West-Knights* (*Zeitschr. f. analyt. Chemie*, Bd. 20 S. 466), jedoch in anderer Weise verwerthet.

anzuwendenden Menge Fett und Barytlösung und Concentration der letzteren, Art der Verseifung, entschied ich mich für folgende Arbeitsweise:

Ungefähr 1g gereinigtes[10] Fett (es wurden wegen des zeitraubenden Abwägens von genau 1g Fett 0,990 bis 1g,010 verwendet) wird in ein Druckfläschchen von etwa 150cc Inhalt gebracht, 50cc Zehntelnormalätzbarytlösung zugesetzt, rasch verschlossen und durch 6 bis 8 Stunden im Paraffinbade auf 140⁰ C. erhitzt. Nach dieser Zeit ist unter lebhaftem Aufschäumen vollständige Verseifung eingetreten, was daran zu erkennen ist, dafs beim Erkalten sich kein Fettring in der Höhe des Flüssigkeitsspiegels am Glase ansetzt. Von Vortheil ist es, einmal nach 3 Stunden ungefähr, erkalten zu lassen, so dafs das beim Aufschäumen mitgenommene Fett nochmals auf den Flüssigkeitsspiegel zurücksinkt.

Nach dem Erkalten herausgenommen, sieht man die Wand des Druckfläschchens und die Barytwasseroberfläche mit den unlöslichen Barytsalzen bedeckt, in der Flüssigkeit selbst sind zarte Nadeln solcher auskrystallisirt.

Das Druckfläschchen wird nun von aufsen anhaftendem Paraffin gereinigt, noch verschlossen in ein Wasserbad gebracht und auf 100⁰ C. erwärmt, dann der Inhalt rasch durch ein entsprechendes Filter in einen Halbliterkolben gegossen, mit kochendem Wasser schnell nachgewaschen, damit der überschüssige Aetzbaryt am Trichter nicht zu viel Kohlensäure aus der Luft anziehe. (Schwimmen Fettbläschen auf dem Filter, so war nicht genügend lange verseift.) Das Druckfläschchen wird mit kochendem destillirtem Wasser über die Hälfte gefüllt, mit einem Kautschukpfropfen verschlossen und gut geschüttelt; dabei lösen die Barytsalze sich von den Wänden des Fläschchens ab und ballen sich zusammen, gleichzeitig werden die löslichen von den unlöslichen getrennt. Es wird nun wieder durch das Filter gegossen und der Vorgang so oft wiederholt, bis mehr als $^3/_4$ des Kolbens voll ist. Dann werden die dabei auf das Filter gebrachten unlöslichen Barytsalze mit kochendem Wasser ausgewaschen, bis der Halbliterkolben voll ist. Ich habe auch durch Vorhalten einer kleinen Federfahne vor die Mündung des Druckfläschchens das Heraustreten der unlöslichen Barytsalze verhindert, so dafs nur einige wenige Flocken auf das Filter gelangten; durch das Schütteln mit heifsem Wasser wurden die löslichen von den unlöslichen Salzen vollkommen gut getrennt. Ich habe mich überzeugt, dafs 500cc Wasser zum Auswaschen bezieh. Trennen der unlöslichen von den löslichen Barytsalzen genügen, wenn nur lange genug geschüttelt wird; nur Cocosnufsöl macht wegen des Gehaltes an Laurinsäure eine Ausnahme. Bei Anwendung von mehr Wasser wird dann wieder mehr

---

[10] Vgl. *Hehner-Angell* in *Fres. Zeitschr.*, 1877.

palmitinsaurer Baryt gelöst. Aus dem Filter[11], in welchem sich die zusammengeballten Massen der unlöslichen Barytsalze befinden, werden diese leicht und vollständig mittels einer ganz kleinen Federfahne und Nachspülen mit warmem Wasser zurück in das Druckfläschchen, an dessen Wänden ebenfalls noch solche haften, gebracht.

Im Druckfläschchen haben wir nun die unlöslichen fettsauren Barytsalze (I), im 500cc betragenden Filtrat (II) die löslichen und den überschüssigen Aetzbaryt.

I. In das Druckfläschchen werden jetzt zu den unlöslichen Barytsalzen etwa 25cc Halbnormalsalzsäure gebracht und dann auf dem Wasserbade erwärmt. Die Salze zersetzen sich nach einiger Zeit, öfteres Drehen und Schwenken des Fläschchens beschleunigt den Vorgang, und wenn keine weifslichen Flocken mehr zu beobachten sind, wird noch heifs durch ein dichtes Filter filtrirt, mit kochendem Wasser das Fläschchen und die Fette auf dem Filter gewaschen. Auf letzterem befinden sich nun die festen Fettsäuren, können, wenn man ein gewogenes Filter angewandt hat, getrocknet und gewogen werden; aus dem Filtrate erhält man durch Fällen mit Schwefelsäure die Barytmenge, welche durch die festen Fettsäuren gebunden war.

II. Dem 500cc betragenden erkalteten Filtrate[12] entnimmt man mittels Pipette zweimal je 50cc und titrirt den überschüssigen Baryt mit Zehntelnormalsalzsäure.

In 100 oder besser 200cc des Filtrates bestimmt man durch Fällen mit Schwefelsäure den Gesammtgehalt an Baryum, d. i. überschüssiger Baryt, sammt dem in den löslichen fettsauren Barytsalzen enthaltenen. Aus der Differenz beider, auf die Gesammtmenge des Filtrates berechneten Bestimmungen ergibt sich der Baryumgehalt der löslichen fettsauren Salze.

Oder statt mit Zehntelnormalsalzsäure zu titriren, entfernt man den überschüssigen Aetzbaryt durch ungefähr 15 Minuten langes Einleiten von Kohlensäure in 200cc der kochenden Lösung (es wird hierbei nur der überschüssige Aetzbaryt gefällt), filtrirt und bestimmt im Filtrate, welches die löslichen fettsauren Barytsalze enthält, das Baryum durch Fällen mit Schwefelsäure.

Jede dieser beiden Modificationen gibt für sich gut vergleichbare Zahlen, unter einander sind aber die Resultate beider nicht vergleichbar.

---

[11] Bezüglich einer Fehlerquelle, welche Bedenken erregen könnte, nämlich dafs sich beim Filtriren der überschüssigen, Aetzbaryt enthaltenden Flüssigkeit auf dem Filter kohlensaurer Baryt bildet, welcher dann verloren geht, will ich nur bemerken, dafs der Barytverlust so gering ist, dafs er nicht in Betracht kommt. Ein direkter Versuch mit aschefreiem Filter ergab 0,03 Proc. des angewandten Barytes.

[12] Da beim Erkalten die Flüssigkeit ihr Volumen verringert hat, mufs auf 500 ergänzt und gut durchgeschüttelt werden.

Die vergleichbaren Zahlenwerthe, welche auf diese Weise erhalten werden, sind:

1) Baryumgehalt der *unlöslichen* fettsauren Salze.

2) Baryumgehalt der *löslichen* fettsauren Salze.

3) Gesammtverbrauch an Baryum zur Verseifung.

4) (Ueberschüssiger Aetzbaryt; dient zur Controle des etwaigen Fehlers.)

Aufser diesen würden dann noch:

5) die Wägung der festen Fettsäuren (siehe I.) und

6) wenn man das Filtrat, welches bei Bestimmung des Gesammtbaryumgehaltes in 200^cc erhalten wird, sammt dem ersten Antheile des Waschwassers[13] in einen langhalsigen Kolben bringt und 200^cc davon vorsichtig abdestillirt, im filtrirten Destillate mit Zehntelnormalnatronlauge die flüchtigen Fettsäuren titrirt, — zwei weitere Zahlenwerthe gefunden, von welchen der letztere jedoch nur dann gut ausnützbar ist, wenn man gröfsere Fettmengen (2,5 bis 5^g) anzuwenden sich entschliefst.

Ein Beispiel möge zur weiteren Verdeutlichung des Gesagten dienen:

0^g,9970 reines Fett aus käuflicher sogen. Theebutter wurden mit 50^cc $\frac{n}{10}$ Aetzbaryt (= 0,3425 Ba) durch 3 Stunden auf 140° C. erhitzt, erkalten gelassen, durchgeschüttelt, dann nochmals durch 4 Stunden auf 140° C. erhitzt. — Von dem (500^cc) Filtrate brauchten 50^cc 2^cc,9 $\frac{n}{10}$ HCl für 500 also 29^cc; diesem entsprechen 0^g,19865 Ba. — 200^cc des Filtrates mit 20^cc n-H_2SO_4 gefällt ergaben 0,1670 $BaSO_4$.

Das Filtrat (II) enthält demnach 0^g,24555 Ba. Die Differenz 0,24555 — 0,19865 = 0^g,04690 Ba gibt den Baryumgehalt der löslichen fettsauren Salze. Die Flüssigkeit, welche die freien löslichen Fettsäuren enthält (sammt 30^cc Waschwasser), wurde in einen Kolben gebracht und 200^cc davon abdestillirt; das Destillat brauchte 4^cc,75 $\frac{n}{10}$ NaOH zur Neutralisation. Als Indicator wurde Phenolphtaleïn angewendet.

Die unlöslichen fettsauren Salze im Druckfläschchen mit 25^cc $\frac{n}{2}$ HCl zersetzt, durch ein gewogenes Filter gegossen, lieferten 0^g,8890 feste Fettsäuren, und das Filtrat enthielt 0^g,09615 Ba als Chlorbaryum.

Die wichtigsten Vergleichswerthe sind:

0^g,09615 Ba aus den unlöslichen Salzen = 67.21 Proc. und
0^g,04690 Ba aus den löslichen Salzen = 32.70 Proc. des gesammten Baryumverbrauches.
0^g,09615 Ba in den unlöslichen Salzen
0^g,24555 Ba durch Fällen mit H_2SO_4 im Filtrate II bestimmt, gibt
0^g,34170 Ba; angewandt wurden
0^g,3425 Ba, der Verlust (Fehler) beträgt demnach 0^g,0008 Ba.
0^g,14305 Ba waren zur Verseifung nothwendig.

---

[13] In diesem Falle habe ich mit 20^cc n-Schwefelsäure gefällt, und das Waschwasser, welches noch zugefügt wurde, betrug 30^cc.

Es wurden eine Reihe von Fetten, welche meist vorher des Vergleiches halber auch nach der *Hehner*'schen Methode geprüft wurden, auf die angegebene Weise einer Probe unterzogen, und gebe ich einige Resultate in tabellarischer Uebersicht:

	In Procent des Gesammtbaryumverbrauches	
	Ba in den unlöslichen Salzen	Ba in den löslichen Salzen
Butter I	68,47	31,53
„ II	66,48	33,52
„ III	65,84	34,16
„ IV	68,99	31,01
„ V	67,11	32,89
„ VI	67,21	32,79
„ VII	66,75	33,25
„ VIII*	69,80	30,20
Schweineschmalz I	81,04	18,96
„ II	80,60	19,40
Talg	87,07	12,93
Kunstbutter I	76,62	23,38
„ II	75,16	24,84

* Ein seit mehr als 3 Jahren im Laboratorium aufbewahrtes Butterfett.

Mischungen von Butterfett und Schweineschmalz.**

I. 70 Proc. Butter 30 Proc. Schmalz	70,86	29,14
II. 50 „ „ 50 „ „	74,02	25,98
III. 30 „ „ 70 „ „	78,37	21,61

** Butterfett war von Nr. III, Schweinefett von Nr. II angewendet worden.

Cocosnufsöl	66,98	33,02
Palmöl (roh)	73,24	26,76

Im Mittel (mit Ausschlufs von Nr. VIII) ergibt sich für Butterfett:

67,26 Proc. Ba in den unlöslichen Salzen
32,74 Proc. Ba in den löslichen Salzen

von der Gesammtmenge des verbrauchten Baryums.

Diese letztere wurde in allen Fällen bestimmt und auf 1g Fett berechnet. Es ergab sich, dafs bei möglichster Einhaltung der Temperatur (140° C.) bezieh. des Druckes im Fläschchen sich völlig constante, sehr werthvolle Vergleichszahlen erzielen lassen. Auffallend ist, dafs dieselben von den *Köttsdorfer*'schen Verseifungszahlen wesentlich abweichen.[14]

1g Butterfett bedurfte nach meinen Beobachtungen (die Temperatur schwankte zwischen 138 bis 142° C., die Zeit von 6 bis 8 Stunden) 0g,12228 Ba (Nr. IV) bis 0g,14348 Ba (Nr. V) zur vollständigen Verseifung; Schweineschmalz 0g,163 Ba im Mittel; Cocosnufsöl 0g,193 Ba; Palmöl 0g,250 Ba, je für 1g Fett.

Die zur Neutralisation des die flüchtigen Fettsäuren enthaltenden Destillates nöthige Menge von Zehntelnormalnatronlauge, auf 1g Fett be-

[14] 1g Butterfett bedarf nach *Köttsdorfer* im Mittel 227mg KOH zur vollständigen Verseifung, d. i. 156mg,3 Kalium. Diesen würden 275mg Baryum entsprechen; es wurde jedoch nur durchschnittlich die Hälfte dieser gerechneten Menge verbraucht.

rechnet, gibt folgende Vergleichswerthe; doch, wie schon erwähnt, sind gute Zahlen nur bei Anwendung gröfserer Fettmengen möglich.

	Cubikcentimeter $\frac{n}{10}$ NaOH auf 1g Fett
Butter	4,00 bis 4,75
Schweineschmalz	1,0
Talg	0,75
Kunstbutter	1,5
Mischung I	3,2
„ II	2,5
„ III	1,95
Cocosnufsöl	5,00 (?)
Palmöl	2,00

Diese Zahlen differiren auffällig von den *Reichert-Meifsl*'schen, obwohl auch hier der Unterschied zwischen Butterfett und den übrigen Fetten auffällig hervortritt.

Die Menge der festen Fettsäuren, erhalten aus den unlöslichen Barytsalzen, wurde ebenfalls bestimmt. Dies Verfahren ist eigentlich nur eine Modification der von *J. West-Knights*[15] angegebenen Methode der Butterprüfung, es differiren aber die von mir erhaltenen Procentzahlen ein wenig von jenen *West-Knights*'; im Allgemeinen zeigen sie aber schöne Uebereinstimmung mit den von *Hehner* erhaltenen Werthen für die unlöslichen Fettsäuren.

Butter I	enthielt	88,99	Proc. feste Fettsäuren
„ II	„	86,73	„ „ „
„ V	„	88,65	„ „ „
„ VI	„	89,17	„ „ „
„ VII	„	87,76	„ „ „
Schweineschmalz I	„	93,45	„ „ „
„ II	„	93,24	„ „ „
Talg	„	94,76	„ „ „
Cocosnufsöl	„	83,65	„ „ „

West-Knights gibt für Butter 88,00 bis 88,08 Proc., für Schweineschmalz 96,15 Proc. unlösliche Fettsäuren an.

Vorhin wurde schon eine Modification der Methode angedeutet, die darauf hinausgeht, den Baryumgehalt der löslichen fettsauren Salze direkt zu bestimmen. In 200^{cc} des nicht zu vollem Kochen erhitzten Filtrates (II) wird durch langsames, etwa 15 Minuten andauerndes Einleiten von Kohlensäure der überschüssige Aetzbaryt[16] ausgefällt. Man erhitzt vorsichtshalber nach Beendigung des Einleitens von Kohlensäure noch einige Minuten, um etwaige überschüssige Kohlensäure auszutreiben, läfst durch 12 Stunden absitzen und filtrirt das Baryumcarbonat ab, welches der Controle halber als solches gewogen werden kann. Im Filtrate wird der Baryt der löslichen fettsauren Salze durch Fällen

[15] *Zeitschr. f. analyt. Chemie*, Bd. 20 S. 466.

[16] Die Barytsalze der kohlenstoffärmeren Fettsäuren werden, wie ich durch direkte Versuche an buttersaurem und propionsaurem Baryum mich überzeugt habe, hierbei nicht zersetzt.

mit Schwefelsäure bestimmt. Auf den Gesammtbarytverbrauch[17] berechnet entfallen bei dieser Modification für *Butterfett*:

63,61 bis 65,05 Proc. Ba für die unlöslichen Salze
34,95 bis 36,39 „ „ „ „ löslichen „

Für *Kunstbutter* stellt sich das Verhältnifs:

67,57 bis 67,74 Proc. Ba für die unlöslichen Salze
32,26 bis 32,43 „ „ „ „ löslichen „

Für *Schweinefett*:

76,85 Proc. Ba für die unlöslichen Salze
23,15 „ „ „ „ löslichen „

Man ist nun leicht geneigt, Tabellen[18] zu berechnen, welche auf Grund einer mittleren Barytzahl für Naturbutter die mögliche Menge des Zusatzes an fremden Fetten für verfälschte Butter angeben, doch ist dies, wie die Erfahrung lehrt, bei der variablen Zusammensetzung der Butter selbst, heutzutage noch von sehr fraglichem Werthe.

Es tritt auch bei dieser Methode wie bei den anderen die Schwierigkeit ein, Fettmischungen, welche reichlich Cocosnufsöl enthalten, von reiner Butter zu unterscheiden. Cocosnufsöl enthält eben aufser Capron-, Capryl- und Caprinsäure noch reichlich Laurinsäure, deren Baryumsalz in kochendem Wasser verhältnifsmäfsig leicht löslich ist.[19] Zu erkennen ist der Gehalt an Cocosnufsöl bei einiger Aufmerksamkeit an der intensiven Trübung, welche beim Abkühlen des Filtrates (II) durch Ausscheidung des laurinsauren Baryums eintritt. Aber auch ein anderes Moment tritt noch hinzu, welches zur Aufklärung in zweifelhaften Fällen dienen kann, es ist das der Gesammtverbrauch an Baryt, welcher bei Cocosnufsöl bedeutend höher ist als bei Butterfett. Um jedoch diese letzteren Werthe mit entsprechender Sicherheit benutzen zu können, bedarf es noch der Feststellung der Formel der unter diesen Verhältnissen (Druck und Temperatur) sich bildenden fettsauren Barytsalze, insbesondere jener der Palmitin-, Stearin- und Oelsäure. Nach Erkenntnifs dieser erhält erst die Methode eine festere wissenschaftliche Basis; die dazu nöthigen ziemlich zeitraubenden Untersuchungen überschreiten jedoch die mir hier gezogenen Grenzen, und werden diese Salze die Objekte weiteren Studiums sein.

Graz, September 1890.

Die Wetterpflanze (Abrus precatorius L.).

Die englischen Fachblätter besprechen diese Pflanze, welche auf der diesjährigen internationalen berg- und hüttenmännischen Ausstellung im Londoner Krystallpalaste von *J. F. Nowack* ausgestellt wurde, und ergehen sich aus-

[17] Der Controle halber in der Weise bestimmt, dafs man den durch Kohlensäure gefällten Baryt von der Menge des ursprünglich angewandten abzieht.

[18] Vgl. *Sell*, l. c. S. 518 und 520.

[19] 1 Th. in 1972 Th. kochendem Wasser oder 10860 Th. Wasser von 17.5° C.

führlich über ihre aufserordentliche Empfindlichkeit den elektro-magnetischen Strömungen der Luft und der Erde gegenüber. Auf der Jubiläumsausstellung in Wien 1888 war Gelegenheit geboten, diese Pflanze und ihr Verhalten bei Witterungsänderungen zu beobachten. Die englischen Journale machen darauf aufmerksam, dafs sie gewifs als empfindlicher Indicator für die Bildung schlagender Wetter dienen könne und empfehlen ihre Erprobung in diesem Sinne, da sie die Richtung und Ausdehnung gewisser atmosphärischer Störungen, welche den Bergleuten so oft verhängnifsvoll werden, mehrere Tage voraus anzeigt. (*Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen.*)

Stahlpulver als Schleifmittel.

Nach *Engineering and Mining Journal*, Bd. 50 S. 268, soll zerstofsener Stahl sich als ein geeignetes Material zum Schleifen der Steine anstatt des Schmirgels erwiesen haben. Das Stahlpulver wird in der Weise gewonnen, dafs man stark gekohlten und überhitzten Stahl in Wasser abschreckt. Hierdurch wird das Material bröckelig und läfst sich in einem Pochwerke zu Pulver zerstofsen. Das auf diese Weise gewonnene Schleifmaterial zeichnet sich vor dem Schmirgel dadurch aus, dafs es billiger und schärfer im Angriff ist, sowie bessere und länger haltende Politur liefert.

Fournirpappe.

Wie die *Wiener Papierzeitung* mittheilt, wird von *L. Brell* in Frohnleiten (Oesterreich) Holzstoff zu Fourniren verarbeitet, welche sich von Holzfourniren nur an der Schnittstelle unterscheiden lassen. Die Fournire sollen zur Verwendung für Möbel geeignet sein, da sie sich nicht ungleichmäfsig ziehen und nicht reifsen.

Legirung von Zinn und Aluminium.

Nach *Engineering and Mining Journal*, Bd. 50 S. 274, stellt *Bourbouze* eine Legirung von 100 Th. Aluminium und 10 Th. Zinn dar, welche vor dem reinen Aluminium den Vortheil gröfserer Widerstandsfähigkeit gegen chemische Einwirkungen bietet. Die Legirung hat ein spec. Gew. von 2,85, ist also nur wenig schwerer als das reine Metall (2,56), und läfst sich ohne weitere Vorbereitung und ebenso gut wie Bronze verlöthen. Die Farbe ist etwas blasser als die des reinen Metalles.

Entwicklung von Sauerstoff im Kipp'schen Apparat.

A. Baumann verwendet zur Darstellung von Sauerstoff nicht, wie dies seither geschah, ein Gemenge von Braunstein, Bariumsuperoxyd, Gyps und Salzsäure (*Neumann*) oder Chorkalk mit einer sauren Lösung von Wasserstoffsuperoxyd (*Volhard*), sondern Braunstein und eine sauere Wasserstoffsuperoxydlösung. Ersterer mufs hochprocentig sein (Pyrolusit) und zum Gebrauch in kleine Stücke zerschlagen werden, deren Herabfallen man verhindert durch Anbringen eines Kautschukringes, um den man Asbest legt an der mittleren Kugel des Kipp'schen Apparates. Beim Gebrauch des Apparates wird die mittlere Kugel ganz mit Braunstein angefüllt. Die zur Zersetzung notwendige sauere Wasserstoffsuperoxydlösung wird hergestellt durch Eintragen von 150^{cc} concentrirte Schwefelsäure in 1^{l} Wasserstoffsuperoxyd unter Abkühlung. Die Gasentwicklung geht sehr gut von statten und man erhält ein sehr reines Gas. (*Zeitschrift für angewandte Chemie* 1890, Heft 3 S. 79.)

Beziehung zwischen Diamant und Kohlenstoff.

Um den in aller Strenge noch nicht erbrachten Nachweis, dafs der Diamant identisch mit dem Kohlenstoff ist, zu liefern, führte *A. Krause* eine genaue Untersuchung der aus beiden erhaltenen Kohlensäure auf ihre Eigenschaften aus. Er stellte, da die zunächst in Betracht kommenden Kohlendioxydabkömmlinge wie: Harnstoffurethan, Alkylcarbonat wegen schlechter Ausbeute bei kostbarem Ausgangsmaterial nicht in Rücksicht gezogen werden konnten, aus dem aus Diamant erhaltenen Kohlendioxyd Soda her und verglich dieselbe mit der gewöhnlichen Soda, wobei sich zeigte, dafs dieselbe in Bezug auf Krystall-

form, Wassergehalt, Löslichkeit, Schmelzpunkt und elektrisches Leitungsvermögen vollständig identisch mit der gewöhnlichen ist. (*Berichte der Deutschen chemischen Gesellschaft*, 1890 Bd. 23 Nr. 12 S. 2409.)

Darstellung farbloser Gerbstoffe.

A. Villan versetzt den geklärten Gerbstoffauszug mit einer Lösung von 2kg,5 krystall. Zinkvitriol im 5fachen Gewicht warmen Wassers (und zwar auf je 1kg gelösten Tannins). In die Flüssigkeit ist dann Ammoniakgas (für je 1kg Tannin aus 2kg,5 Ammoniumsulfat zu entwickeln) einzuleiten, wodurch die Verbindung des Gerbstoffes mit Zinkoxyd ausgefällt wird. Der Niederschlag wird nach dem Abpressen in Wasser vertheilt, in verdünnter Schwefelsäure gelöst und durch Schwefelbaryum sowohl Zink wie Schwefelsäure gefällt. Man erhält auf diese Weise 20 bis 30procentige Tanninlösungen, die frei von Extractivstoffen sind. (*Berichte der Deutschen chemischen Gesellschaft*, 1890 Bd. 23 Nr. 12, Referate, S. 461, nach *Bull. soc. chim.* Bd. 3 S. 784.)

Thürklinken und Fensterriegel aus Cellulose.

Die Pyritzer Cellulosefabrik verfertigt (nach *Ackerm. Gewerbe-Zeitung*) Thürklinken und Fensterriegel aus Cellulose; es zeichnen sich diese Fabrikate durch schönes Aussehen, Glanz und grofse Dauerhaftigkeit aus. Dieselben werden in der Masse gefärbt und durch sehr grofsen Druck, der sie zugleich untrennbar mit dem Metallkern verbindet, in die gewünschte Form gebracht. Ein Vorzug den Hornklinken gegenüber besteht auch in dem um etwa 50 Proc. geringeren Preise. (*Polyt. Notizblatt*, 1890 Nr. 23 S. 188.)

Maschine zum Messen von Drahtlängen.

Für die Elektrotechniker verspricht die kürzlich in *Uhland*'s *Praktischem Maschinen-Constructeur* beschriebene und abgebildete Drahtmefsmaschine den Vortheil, dafs sie ein bequemes, schnelles und genaues Messen der Länge des Drahtes gestattet. Dieselbe besteht aus einem hohlen vierkantigen Ständer, welcher mit einem breiten, ebenfalls vierkantigen Untersatze versehen ist. In dem Ständer läfst sich eine durch eine Schraube mit Flügelmutter feststellbare Zahnstange mittels Zahngetriebe und Handkurbel auf und ab verschieben.

Der eigentliche Mefsapparat sitzt am oberen Ende dieser Zahnstange und besteht aus einer Gabel, in welcher zwei Rollen gelagert sind; die untere, gröfsere Rolle dreht sich um eine feste Achse, während die kleinere, obere in einer Schlitzführung auf und ab beweglich ist, so dafs sie auf der unteren aufliegt; erstere Rolle ist durchbrochen, letztere massiv. Der Umfang der unteren Rolle mifst 1m oder eine andere, zum Messen bequeme Einheit. Mit der Achse dieser unteren Rolle stehen mittels Zahnräderübersetzung zwei auf kreisförmigen Theilungen spielende Zeiger in Verbindung, welche auf den betreffenden Theilungen die von der Rolle gemachten Umdrehungen angeben. Wenn man nun den zu messenden Draht zwischen den beiden Rollen durchzieht, drückt die obere Rolle den Draht gegen die untere und zwingt diese dadurch, der Bewegung desselben zu folgen, d. h. sich zu drehen. Dabei gibt das oben erwähnte Zählwerk die Anzahl der gemachten Umdrehungen, mithin die Länge des durch den Apparat gezogenen Drahtes an.

T. D. Hollick's elektrischer Strafsenbahnwagen.

Nach seinem englischen Patente Nr. 8468 vom 21. Mai 1889 überträgt *T. D. Hollick* in London bei Strafsenbahnwagen die Drehung mittels der Reibung vom Elektromotor auf die Laufräder. Zur Verhütung von Kraftverlusten benutzt er dabei das Gewicht des Wagenkörpers zur Beschaffung des nöthigen Druckes für die Erzeugung der Reibung. Der Wagen wird durch Vermittelung passender Federn von den Lagern getragen, worin die unmittelbar über den Wagenrädern quer zum Wagen liegende Elektromotorwelle läuft, auf dieser Welle aber sitzen zwei Rollen aus Metall, Kautschuk o. dgl., welche auf die Radreifen drücken und sie in Umdrehung versetzen. Zur Regulirung des Druckes ist dafür gesorgt, dafs durch Schrauben die Radachsen, der Motor, der Wagen etwas gehoben bezieh. gesenkt werden kann.

Elektrischer Stromkreisunterbrecher der Westinghouse Company.

Bei der Behandlung von Kohlenfäden für Glühlampen mit elektrischen Wechselströmen mufs der Stromweg selbsthätig abgebrochen werden, wenn die Behandlung bis zu einem gewissen Punkte vorgeschritten ist. Dazu benutzt die *Westinghouse Electric Company* den ihr in England am 28. Mai 1889 unter Nr. 8815 patentirten Stromunterbrecher. In demselben ruht, auf einer Säule drehbar, ein Doppelhebel, welcher an seinen beiden Armen den Kern von je einem Solenoid trägt. Die Wechselströme liefert ein Stromumsetzer, in dessen primärer Wickelung eine geeignete Stromquelle wirkt. Seine secundäre Wickelung speist zwei Stromkreise; in dem einen liegt ein regulirbarer Widerstand und das linke Solenoid, in dem anderen der Kohlenfaden und das rechte Solenoid; der zweite Stromkreis wird dadurch geschlossen, dafs das linke Solenoid den Kern in sich hineinzieht und dabei der rechte Hebelarm einen Sperrhaken gegen eine Contactfeder prefst. Ist nun aber der Widerstand des Kohlenfadens durch die Behandlung auf eine gewisse Gröfse herabgebracht, so gewinnt die Wirkung des rechten Solenoids die Oberhand, der rechte Hebelarm senkt sich, der Haken schnappt ab und über ihn hinweg, der Stromkreis durch den Faden aber wird dabei dauernd unterbrochen. Sollen mehrere Fäden gleichzeitig behandelt werden, so braucht man für jeden einen Unterbrecher.

Bücher-Anzeigen.

Actiengesellschaft Mix und Genest, **Anleitung zum Bau elektrischer Haustelegraphen-, Telephon- und Blitzableiter-Anlagen.** 244 Seiten. Mit 326 Abbildungen. Berlin. Hof-Verlagsbuchhandlung Gebr. Radetzki. Preis 4,50 Mk.

Bei der Vielseitigkeit und Ausbreitung, welche die Telegraphie und Telephonie für häusliche Zwecke im Laufe des letzten Jahrzehntes gewonnen haben, und bei der nicht zu unterschätzenden Bedeutung richtig ausgeführter Blitzableiteranlagen mufs eine von berufener Seite geschriebene Unterweisung über die Grundsätze und die Mittel, nach denen, bezieh. mit denen derartige Verkehrs- und Schutzanlagen ausgeführt werden müssen, nur ganz willkommen geheifsen werden und zwar nicht minder für den ausführenden Unternehmer, als auch für diejenigen, welche solcher Anlagen aus geschäftlichen oder persönlichen Gründen bedürfen. Das obengenannte Buch bringt in guter Ausstattung zunächst 1) *Allgemeines über elektrische Anlagen* (S. 1 bis 38) und zwar: a) Vorbegriffe, b) Stromerzeuger und c) Leitungsbau; darauf folgen 2) *Haustelegraphen-Anlagen* (S. 39 bis 96); 3) *Telephonanlagen* (S. 97 bis 186); 4) *Wasserstandsanzeiger* (S. 187 bis 199); 5) *Blitzableiter* (S. 200 bis 232). Hervorgehoben sei, dafs bei den Haustelegraphen die so vielseitigen Zwecke, welchen solche Anlagen in den verschiedenen Fällen dienen sollen und dienen können, Berücksichtigung gefunden haben. Im Anhange werden dann tabellarisch die nöthigen Apparate und sonstigen Erfordernisse für eine Anzahl von Einzelfällen aufgeführt. Der Zweck, welchen das Buch fördern soll, würde vielleicht noch vollständiger erreicht, wenn in noch gröfserem Mafse auch auf die von anderen Fabriken gewählten Ausführungsformen eingegangen würde, und es möchte bei Bearbeitung einer zweiten Auflage des Buches zur Erwägung empfohlen werden, ob die Vortheile einer solchen Erweiterung und Verallgemeinerung nicht die Nachtheile, welche dagegen geltend gemacht werden könnten, wesentlich überbieten werden.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart.

Neuerungen an Walzwerken.

(Fortsetzung des Berichtes Bd. 277 * S. 543.)

Mit Abbildungen auf Tafel 23.

Wenn auch die so hervorragende Neuerung, wie sie das *Mannesmann*'sche Walzverfahren bildet, zur Zeit die Aufmerksamkeit der Walztechniker in vorwiegendem Mafse auf sich zieht, so fehlt es doch nicht an Fortschritten auf dem bisherigen Wege des Walzwerksbetriebes und der Walzwerksconstructionen, die unseres Erachtens bemerkenswerth sind. Wenn auch das *Mannesmann*'sche Verfahren ganz neue Bahnen eröffnen wird, so wird doch das alte Verfahren für manche Zweige der Technik seinen Werth behalten und sich dauernd behaupten.

Wir wollen im Nachstehenden über die bemerkenswerthen Neuerungen sowohl in den Constructionen selbst, als auch über deren Einflufs auf den Betrieb eingehend berichten.

Walzwerk für Bandeisen und Draht von *E. Stegmann* in Kaczagorka bezieh. *G. Brisker* in Prag.

Das Walzwerk besteht aus mehreren hinter einander stehenden Walzgerüsten, von denen jedes zwei über einander liegende von einander getrennte Walzenpaare enthält, D. R. P. Nr. 50168 vom 5. Januar 1889 bezieh. Nr. 52512 vom 9. August 1889 (Fig. 1).

Die Anordnung von hinter einander stehenden Walzgerüsten ist nicht neu, ebenso die Anordnung von zwei Paar Walzen über einander in einem Gerüste. Bei den bisherigen Ausführungen des ersteren Systems haben jedoch die hinter einander stehenden Walzgerüste nur je zwei Walzen, es wird in jedem Gerüste nur ein Stich gemacht, und in den auf einander folgenden Walzenpaaren wird mit zunehmender Geschwindigkeit gearbeitet, um eine Schlingenbildung zu vermeiden; letzteres ist jedoch nur durch sehr complicirte Räderübersetzungen oder sonstige Transmissionen zu erreichen; aufserdem ist es äufserst schwierig, die Streckung in den einzelnen Kalibern unter allen Umständen stets in dem richtigen Verhältnisse zur Umfangsgeschwindigkeit der Walzen zu erhalten, und es sind in Folge dessen mit dem betreffenden Walzwerke so viele Nachtheile verbunden, dafs dasselbe nur in sehr beschränktem Mafse zur Anwendung gekommen ist.

Die Anordnung von zwei Paar Walzen in denselben Ständern über einander wurde bis jetzt nur bei in einer Linie neben einander liegenden Walzgerüsten zur Anwendung gebracht; die auf einander folgenden Walzenpaare erhielten durch complicirte Räderübersetzungen ebenfalls eine zunehmende Geschwindigkeit, um eine Schlingenbildung zu vermeiden; dabei wurde das Walzgut aus dem unteren Walzenpaare eines Gerüstes in das darüber liegende und von hier sofort in das untere Walzenpaar des nächsten nebenan liegenden Gerüstes geführt, so dafs

in jedem Gerüst zwei Stiche oder Durchgänge gemacht wurden. Auch solche Walzwerke bieten aus den gleichen Gründen, die bei dem ersteren Walzwerkssystem angeführt wurden, Schwierigkeiten.

Das nachstehend beschriebene neue Walzwerk ist eine Vereinigung der angeführten zwei Walzwerkssysteme; es werden durch dasselbe die Nachtheile jener beiden Systeme vermieden und man erhält ein in Anlage und Betrieb bedeutend einfacheres und billigeres Walzwerk.

Das Walzwerk besteht, wie bereits Anfangs erwähnt, aus mehreren hinter einander stehenden Walzgerüsten, von denen jedes zwei Paar Walzen in denselben Ständern über einander enthält (Fig. 1). Die Uebertragung der Bewegung von einem Gerüst zum anderen geschieht am besten durch Zahnräder. Zur Uebertragung der Bewegung auf die Walzen eines jeden Gerüstes dienen entweder Kammwalzen in besonderen Ständern, wie in Fig. 2 gezeichnet, oder es werden auf die verlängerten Zapfen der Walzen Zahnräder aus Stahlgufs aufgeschoben und durch Räder *r* angetrieben, wie in Fig. 3 dargestellt. In Folge der beschriebenen Anordnung haben immer die beiden Walzenpaare eines Gerüstes dieselbe Umfangsgeschwindigkeit.

Fig. 4 zeigt den Antrieb der Walzen im letzten Gerüste beim Walzen von Bandeisen, wenn Schleppwalzen zur Verwendung kommen.

Die Walzarbeit geht in dem beschriebenen Walzwerke in folgender Weise vor sich: Der Knüppel wird in einem gewöhnlichen Trio-Vorstreckgerüste *V* (Fig. 2) bis zu einem bestimmten Querschnitte vorgewalzt. Der vorgewalzte Stab wird dann aus dem letzten Kaliber sofort in das Gerüst *a* des Fertigwalzwerkes Fig. 1 und 2, zwischen die Walzen *1—2* geführt, bei seinem Austritte durch eine mechanische Umführung selbsthätig nach oben gebogen und zwischen die Walzen *3—4* gebracht, bei seinem Austritte aus diesen Walzen nach unten, wieder zwischen die Walzen *1—2*, jedoch durch eine schräge Umführung in ein neben dem ersteren liegendes Kaliber und von hier aus durch eine gerade Führung in das Gerüst *b* geführt, in welchem, und nöthigenfalls auch in den nachfolgenden Gerüsten, sich die gleiche Umführung des Walzgutes wiederholt. Es werden daher in jedem Gerüste drei Stiche oder Durchgänge gemacht.

Speciell beim Walzen von Bandeisen erhält das letzte Gerüst zwei Paar Schlichtwalzen. Das Bandeisen geht dann aus dem unteren Walzenpaare des vorletzten Gerüstes in das obere Walzenpaar des letzten Gerüstes *c* und zwischen den Walzen *3—2* hindurch in das untere Walzenpaar, aus welch letzterem es fertig heraustritt (Fig. 1) — oder das Bandeisen tritt, wie in Fig. 1a gezeichnet, zuerst in das untere Walzenpaar des letzten Gerüstes und geht zwischen den Walzen *2—3* hindurch in das obere Walzenpaar. Es findet daher zwischen den auf einander folgenden Walzenpaaren eines jeden Gerüstes eine Schlingenbildung statt.

Zwischen den auf einander folgenden Gerüsten nimmt die Walzen-

geschwindigkeit zwar zu, jedoch findet dies nur in einem solchen Mafse statt, dafs auch hier eine bedeutende Schlingenbildung eintritt, und es wird daher im Gegensatze zu den angeführten bekannten Walzwerkssystemen zwischen allen, sowohl den über einander liegenden als auch zwischen den hinter einander liegenden Walzenpaaren mit Schlingenbildung gearbeitet.

Die zum Umführen des Walzgutes in den über einander liegenden Walzenpaaren dienenden mechanischen Umführungen besitzen folgende Construction: Zwischen zwei Platten *S* (Fig. 5 und 6) befindet sich das feste Bogenstück *n*, ferner das feste Bogenstück *o* und der mit letzterem um einen Bolzen *i* drehbare Bügel *b*. Diese Theile sind zwischen den Platten *S* durch Bolzen befestigt und können gewechselt werden; dieselben sind für Bandeisen innen glatt, während sie für Draht zur Hälfte eine Quadratspur, zur Hälfte eine Ovalspur besitzen, so dafs in der Führung selbsthätig ein Drehen des Walzstabes um 90^0 stattfindet, in ähnlicher Weise, wie dies bei wagerechten Umführungen der Fall ist. Die Verbindung mit den Walzenkalibern ist durch die Führungsbüchsen f und f_1 hergestellt.

Fig. 5 zeigt die geschlossene Führung in dem Augenblicke, wo das Walzgut aus einem Walzenpaare in das andere tritt; der Bügel *b*, welcher in seiner oberen Hälfte bedeutend stärker ist als in seinem unteren Theile, wird in Folge dessen durch das Gewicht der oberen Hälfte in der gezeichneten Stellung gehalten; dieses Gewicht kann entsprechend dem Querschnitte des Walzgutes regulirt werden.

Hat der Walzstab die Führung durchlaufen und ist derselbe in das zweite Walzenpaar getreten, so wird von der sich nun bildenden Schlinge der Bügel *b* aufgeklappt und die Schlinge tritt, wie in Fig. 6 angedeutet, aus der Führung heraus, und fällt, sowie sie sich erweitert, senkrecht nach unten. Es kommt auf beiden Seiten der Walzen die gleiche Construction zur Anwendung, da es gleichgültig ist, ob das Walzstück von unten nach oben oder von oben nach unten geführt wird; nur für den Uebergang des Walzstabes aus dem einen oberen Walzenpaare schräge in das nebenan liegende Kaliber des unteren Walzenpaares sind die betreffenden Umführungen schräg gestellt, bei Bandeisen auch noch entsprechend gekrümmt, da hier trotz der schrägen Stellung der Führung die Ein- und Auslaufstellen parallel bezieh. senkrecht zu den Walzen stehen müssen. Die zwischen den auf einander folgenden Gerüsten befindlichen geraden Führungen haben ebenfalls nach unten aufklappbare (durch Hebel und Gegengewicht geschlossene) Bügel (Fig. 1), so dafs die Schlingen auch hier nach unten austreten können. Sämmtliche Schlingen, sowohl die zwischen den über einander als auch die zwischen den hinter einander liegenden Walzenpaaren sich bildenden, fallen senkrecht nach unten in einen schmalen, im Fundamentmauerwerke ausgesparten und in der Mitte des ganzen Fertigwalzwerkes

sich hinziehenden Schacht *T* (Fig. 2, 3 und 4). — *R R* (Fig. 1) sind breite eiserne Gerinne, durch welche das von den Walzen herablaufende Kühlwasser abgeführt wird, ohne den Schacht *T* naſs zu machen.

Damit das bei den einzelnen Umführungen bezieh. geraden Führungen aus dem einen Walzenpaare zuerst austretende Ende des Walzgutes nicht in den Schacht herabfallen kann, da hierdurch ein Verwirren der in dem Schachte hängenden Schlinge bewirkt werden könnte, dient nachstehende Einrichtung: An der Einlaſsseite der Führung, also der Austrittsstelle des Walzstabes, sind ein oder zwei Paar Rollen *r r* (Fig. 5 und 6) in die Umführung (bei den hinter einander stehenden Gerüsten in die gerade Führung) eingeschaltet, von welchen die unteren durch einen Hebel mit Gegengewicht *G* mit einer bestimmten Kraft gegen die oberen angedrückt werden. Das in die Führung eintretende Walzgut muſs zuerst zwischen diesen Rollen hindurchgehen.

Hat nun das Ende des Walzgutes das betreffende eine Walzenpaar verlassen, so kann es nicht in den Schacht hinabgleiten, sondern es wird durch die Rollen so lange festgehalten, bis das andere Walzenpaar die Schlinge vollständig aufgearbeitet hat. Das Gegengewicht, durch welches die unteren Rollen gegen die oberen angedrückt werden und daher das Ende des Walzgutes nach seinem Austritte aus den Walzen gehalten wird, kann stets, entsprechend dem Gewichte der in den Schacht herabhängenden einen Hälfte der Schlinge, eingestellt werden.

Je nachdem die Dicke und somit das Gewicht dieses Theiles der Schlinge gröſser oder kleiner ist, wird die Kraft, mit welcher die unteren Rollen gegen die oberen angedrückt werden, gröſser oder kleiner sein müssen, um das betreffende Schlingenende zu halten. Da mit dem Gewichte der herabhängenden Schlinge jedoch auch die Dicke und daher die Steifigkeit des warmen Walzstabes zunimmt, so wird auch der in die Rollen *r r* erst eintretende Theil stets steif genug sein, um den Eintritt zwischen die betreffenden Rollen zu bewirken, ohne sich zu stauchen.

Es können bei ganz schwachen Eisensorten auch drei Paar Rollen hinter einander angebracht werden, jedes Paar hat dann nur $^1/_3$ des Gewichtes des herabhängenden Schlingentheiles zu tragen, die Belastung jeder unteren Rolle ist dementsprechend dann auch nur $^1/_3$ und in Folge dessen auch der Durchgang des Walzstabes durch die Rollen um soviel leichter. Das neue Walzwerk ist durch nachstehende Vortheile charakterisirt:

1) Es sind dadurch, daſs in jedem Gerüste drei Stiche oder Durchgänge gemacht werden, für eine gleiche Anzahl von Stichen weniger Walzgerüste, Walzen u. s. w. nöthig als bei anderen Walzwerken.

2) Da ein unmittelbarer Uebergang des Walzgutes aus einem Walzenpaare in das andere nicht stattfindet, sondern mit Schlingenbildung gearbeitet wird, so entfallen die vielen complicirten Räderübersetzungen und es werden alle die Schwierigkeiten vermieden, welche bei zu-

nehmender Walzengeschwindigkeit und unmittelbarem Uebergange des Walzgutes unausbleiblich sind.

3) Durch das Austreten der Schlingen nach unten und in einen unter der Hüttensohle befindlichen Schacht werden auch alle die Nachtheile, welche mit der Schlingenbildung verbunden sind, vermieden; die Schlingen nehmen keinen Raum über der Hüttensohle ein, es ist jede Gefahr für die Arbeiter beseitigt und die Abkühlung der Schlingen, welche sich stets in einem erwärmten Raume befinden, ist auf ein Minimum herabgemindert.

Duowalzwerk mit senk- und hebbarer Unterwalze von ***E. Stegmann*** bezieh. ***G. Brisker*** (D. R. P. Nr. 50168 vom 5. Januar 1889).

Bei den bisherigen Walzwerkssystemen bedingt das Heben des Walzstückes oder das Reversiren der Walzen aufser einem bedeutenden Zeitverluste einen grofsen Dampf- und Schmiermaterialverbrauch und einen starken Verschleifs von Maschinentheilen.

Nachstehend ist nun ein Walzwerk beschrieben, welches ein leichteres und schnelleres Arbeiten ermöglicht, als es bei allen anderen Walzwerkssystemen der Fall ist, und bei welchem sowohl die Anlagekosten als auch die gesammten Betriebs- und Unterhaltungskosten bedeutend geringer sind. Die Eigenthümlichkeit des Walzwerkes besteht darin, dafs das Walzstück nach jedem Durchgange zwischen Ober- und Unterwalze hindurch auf die Vorderseite zurückgeschoben wird, ohne dafs die Umdrehungsrichtung der Walzen sich wie bei einem Reversirwalzwerke ändert; es wird nur, um das Zurückschieben des Walzstückes zu ermöglichen, die Unterwalze gesenkt und nach erfolgtem Rückgange wieder gehoben.

Um ein solches Walzverfahren praktisch durchführbar zu machen, mufs das Senken und Heben der Walze genügend schnell, leicht und mit gröfster Betriebssicherheit erfolgen, was Zweck der nachstehend beschriebenen Constructionen ist.

Die Oberwalze ist, wie jetzt meist üblich, durch hydraulische Cylinder ***C C*** (Fig. 7) und einen Gewichtsaccumulator ausbalancirt, ebenso erfolgt das Nachstellen der Walze in der gewöhnlichen Weise. Die Unterwalze jedoch ist nicht wie gewöhnlich fest in den Ständern gelagert, sondern ruht in den Einbaustücken ***E E*** und kann mit diesen gesenkt und gehoben werden; dieselbe ist ähnlich wie die Oberwalze durch zwei hydraulische Cylinder ***D*** und einen Gewichtsaccumulator ***P*** ausbalancirt. Die Gewichtsausgleichung erfolgt jedoch nur in dem Mafse, dafs die Walze noch mit einem geringen Uebergewichte auf den zwischen den Einbaustücken ***E*** und den Walzenständern befindlichen Unterlagen *U* aufliegt. Die betreffenden Unterlagen können durch zwei in einem gemeinschaftlichen Cylinder *G* (Fig. 8) befindliche Dampfkolben verschoben werden. Oberhalb des Accumulators ***P*** befindet sich ein zweiter Dampfcylinder *F*, dessen Kolbenstange beim Niedergange des

Kolbens direkt auf den Plunger des Cylinders *P* drückt und dadurch die Unterwalze hebt. Die Steuerung der beiden Cylinder *F* und *G* wird durch einen gemeinschaftlichen Hebel bewirkt.

Das Senken und Heben der Unterwalze geschieht in folgender Weise: Sobald das Walzstück auf der Hinterseite aus den Walzen getreten ist, wird die Unterwalze durch ein geringes Niedergehen des Kolbens des Cylinders *F* etwas angehoben und die Unterlagen *U* zurückgezogen. Ist letzteres geschehen, so hört der Druck auf den Dampfkolben auf und die Unterwalze sinkt. Alles dies erfolgt fast augenblicklich durch Verstellen des Hebels *a b*.

Nach erfolgtem Rückgange des Walzstückes auf die Vorderseite wird durch Zurückstellen des Hebels die Unterwalze gehoben, die Unterlagen unter die Einbaustücke zurückgebracht und hierauf der Dampfkolben des Cylinders *F* entlastet; die Walze setzt sich vermöge ihres Uebergewichtes wieder fest auf die Unterlagen und der nächste Durchgang kann erfolgen.

Die Steuerung der beiden Cylinder *F* und *G* ist in Fig. 7 im Prinzip veranschaulicht: Die Schieber der beiden Cylinder sind durch die Zugstangen *Z* und Z_1 mit dem Handhebel *a b* verbunden. Die Schieberstange des Cylinders *F* trägt an ihrem unteren Ende eine kleine Rolle *r* und wird durch Dampfdruck oder durch ein Gewicht stets nach unten gedrückt, so dafs sie mit der Rolle *r* auf der Zugstange *Z* aufsitzt; diese Zugstange besitzt eine Vertiefung *u*. Befindet sich nun der Steuerhebel in der Stellung *a b*, so ist der Schieber des Cylinders *F* in seiner höchsten Lage, der Dampfeintrittskanal ist geschlossen, auf dem Cylinderkolben befindet sich kein Dampfdruck und der Plunger des Accumulators *P* ist in Folge des Uebergewichtes der Unterwalze gehoben; die Unterlagen befinden sich unter den Einbaustücken. Wird der Hebel *a b* in die punktirte Stellung *c d* gebracht, so gleitet zuerst die Rolle *r* in die Vertiefung *u* der Zugstange *Z*, der Schieber des Cylinders *F* wird heruntergedrückt, es tritt Dampf über den Kolben, drückt diesen und mit demselben den Plunger des Accumulators *P* herunter und die Unterwalze wird etwas angehoben. In dieser Stellung verbleibt die Walze so lange, als die Rolle *r* der Schieberstange in dem vertieften Theile der Zugstange *Z* gleitet. Während dieser Zeit wird durch den Steuerhebel *a b* auch der Schieber des Cylinders *G* verstellt; es tritt Dampf gleichzeitig vor beide Kolben und die Unterlagen *U* werden unter den Einbaustücken weggezogen. Jetzt ist die Zugstange *Z* so weit nach rechts gegangen, dafs die Rolle der Schieberstange wieder steigt, der Schieber wird gehoben, dadurch der Dampfkolben entlastet und die Unterwalze sinkt. Durch Zurückbringen des Hebels in seine ursprüngliche Stellung wird wieder zuerst die Unterwalze gehoben, die Unterlagen *U* unter die Einbaustücke zurückgebracht und zuletzt durch Entlastung des Dampfkolbens die Walze wieder fest aufgesetzt. Es ist

leicht einzusehen, dafs sich die Wege $o\,o_1$ und $d\,b$, welche die betreffenden Theile der Zugstangen beim Verstellen des Handhebels zurücklegen, ferner die Länge der auf der Zugstange Z befindlichen Vertiefung u, sowie endlich die Schieberwage der beiden Dampfcylinder so bemessen lassen, dafs das Anheben der Unterwalze, das Verschieben der Unterlagen und das nachfolgende Senken der Unterwalze bezieh. das Aufsetzen auf die Unterlagen vollkommen präcise in den richtigen Momenten erfolgt. Der Dampfcylinder zum Verschieben der Unterlagen kann anstatt unter der Unterwalze auch vor den Walzen liegen; es ist in diesem Falle nur ein gewöhnlicher Cylinder mit einem Kolben nöthig und die Unterlagen werden dann, wie in Fig. 9 gezeichnet, durch über Rollen $R\,R_1$ gehende Ketten verschoben. Die Kuppelungsspindeln an der Unterwalze können stets von genügender Länge sein und werden dieselben in entsprechender Weise ausbalancirt.

Durch die *hydraulische* Gewichtsausgleichung der Unterwalze, sowie dadurch, dafs der Hub der Walze sehr klein ist und nur ungefähr 60^{mm} beträgt, erfolgt das Senken und Heben selbst beim schnellsten Walzen ruhig und leicht, und es ist in Folge der geringen Bewegung der betreffenden Theile und der unbedeutenden Arbeit, welche die zwei kleinen Dampfcylinder F und G zu verrichten haben, der Dampf- und Schmiermaterialverbrauch, sowie die Abnützung aller Theile so gering, wie dies bei keinem anderen Walzwerke der Fall ist.

Die Walztische sind unbeweglich; für schwere Bleche erfolgt der Antrieb der Tischrollen wie bei den Reversirwalzwerken durch eine besondere kleine Maschine, oder es erfolgt der Antrieb durch Frictionsrollen $m\,m$, auf welche sich die Unterwalze beim Senken aufsetzt, wie in Fig. 11 und 13 gezeichnet.

Das beschriebene Walzwerk ist hauptsächlich für schwere Bleche bestimmt; um mit demselben jedoch auch leichtere Bleche walzen zu können, dient nachstehende Einrichtung. Bei festen Walzentischen ist die Lücke, welche bei dem Sinken der Unterwalze zwischen beiden Tischen entsteht, für kleine Brammen eventuell zu grofs, und es können bei dem Zurückgeben solcher Brammen Störungen verursacht werden; es wird für diesen Fall der mittlere Theil der Tische fahrbar gemacht. Sinkt die Unterwalze, so fahren beide Tische gleichzeitig gegen die Walze vor und nehmen die in Fig. 12 und 13 gezeichnete Stellung ein. Beim Heben der Walze fahren die Tische wieder in die ursprüngliche Stellung (Fig. 10 und 11) zurück. Das Bewegen der Tische erfolgt entweder durch die Frictionsrollen $m\,m$ (Fig. 11 und 13) oder durch einen der beiden Dampfcylinder F und G, immer aber selbsthätig, und gleichzeitig mit dem Senken und Heben der Unterwalze. Das Senken und Heben der Unterwalze kann auch durch Schrauben erfolgen. Unterhalb der Unterwalze befinden sich in den Walzenständern die Schrauben S (Fig. 14 und 15). In den mit den Walzenständern fest verbundenen

Halslagern *L* (Fig. 15) drehen sich die Zahnräder *R*. Die letzteren und die Schrauben *S* sind derart durch Keile mit einander verbunden, dafs beim Drehen der Räder die Schrauben auf und nieder steigen, die Räder jedoch an ihrer Stelle verbleiben. Die Räder *R* werden mittels der auf der Welle *w w* sitzenden Kegelräder und eventuell eines weiteren Zahnradgetriebes durch eine kleine schnelllaufende Reversirmaschine unabhängig von der Anstellvorrichtung der Oberwalze angetrieben. Die beschriebene Walzmethode, mit senk- und hebbarer Unterwalze, kann auch bei Blockwalzwerken mit Vortheil zur Anwendung gelangen.

Die Lauth'schen *Triowalzen* (Fig. 16 bis 21).

Das Wesen der Triowalze für Blech nach *Lauth*'s Construction besteht bekanntlich darin, dafs die mittlere Walze geringeren Durchmesser hat als die äufsere. Diese Anordnung soll ein beschleunigtes Strecken bewirken und wird bei dem Arbeitsvorgange das Packet abwechselnd über oder unter die Mittelwalze gegeben (vgl. 1881 **242** 322, 1887 **266** 491). Ueber den Betrieb und die Construction des *Lauth*'schen Trios und dessen Einführung in den Feinblechbetrieb bringt die *Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen* vom 8. Februar 1890 nachstehende bemerkenswerthe Mittheilungen, die das Interesse des Praktikers dadurch besonders beanspruchen kann, dafs sie eine Kritik über die praktische Verwendbarkeit des *Lauth*'schen Trios an der Hand von Zahlenangaben durchführen:

Von einigen der bedeutendsten Werke des In- und Auslandes ist bei der Neuanlage von Feinblechwalzwerken zum Vorstrecken der Plattinen das *Lauth*'sche Trio gewählt worden. Zu dieser Wahl gab in erster Linie Veranlassung die bedeutende Leistungsfähigkeit dieses Systems, welche sich auf sein grofses Streckvermögen gründet. *Lauth* hat nämlich nach dem Grundsatze, dafs Walzen um so stärker strecken, je schwächer an Durchmesser sie sind, die Mittelwalze seines Trios schwächer gehalten als Ober- und Unterwalze, erzielt also beim Vor- und Rückgange des Walzgutes eine stärkere Streckung als mit drei gleichstarken Walzen. Da nun aufserdem die Hubhöhe beim Rückgange gegenüber der gewöhnlichen Anwendung von zwei gleich starken Walzen vermindert wird und die Oberwalze gleichzeitig mit der Arbeit des Streckens die Rückführung des Bleches übernimmt, erhöht sich durch diese drei Vortheile die Leistungsfähigkeit des Systems ganz bedeutend. Wir werden später vergleichende Angaben der Leistungen geben, wollen aber vorher eine kurze Beschreibung und zugleich Begründung der zweckmäfsigsten Construction und Abmessungen für die Feinblecherzeugung einschalten.

Was zuvörderst die Walzenabmessungen betrifft, so wähle man die Bundlänge derart, dafs man auch die sogen. Mittelbleche, für deren Erzeugung sich das *Lauth*'sche Trio, wie wir später sehen werden, so wie

so am besten eignet, vorstrecken bezieh. auswalzen kann, und bestimmt danach den Durchmesser des Bundes und die Zapfenmafse, z. B.:

1) Für Ober-, Mittel- und Unterwalze, Bundlänge = 1500^{mm}
2) „ Ober- und Unterwalze, Walzendurchmesser = 600^{mm}
3) „ Ober- und Unterwalze, Zapfendurchmesser = 400^{mm}
4) „ Mittelwalze, Walzendurchmesser . . . = 400^{mm}
5) „ Mittelwalze, Zapfendurchmesser . . . . = 280^{mm}
6) „ Ober-, Mittel- und Unterwalze, Zapfenlänge = 340^{mm}

Den Radius der Hohlkehle der Laufzapfen wählt man für Ober- und Unterwalze mindestens = 40^{mm}, den für die Mittelwalze = 20^{mm}.

Unter der Annahme, dafs Mittel- und Oberwalze von der Unterwalze geschleppt werden, ist der gröfste Abstand der Achsen der Unter- und Oberwalze = $300 + 400 + 300 + 25 = 1025^{mm}$. Die Erfahrung hat nämlich bewiesen, dafs Plattinen über 25^{mm} Stärke von Schleppwalzen nicht mehr gefafst werden. Da durch die Stärke, Länge und Breite der Plattinen ihr Gewicht und damit das des daraus gewonnenen Feinbleches bedingt ist, wird eben dadurch die Grenze gezogen, bis zu welchem gröfsten Gewichte und dann bis zu welchen gröfsten Dimensionen Feinbleche mittels des Schleppwalzentrios erzeugt werden können.

Um mit Ziffern zu rechnen, seien Feinbleche von 1200^{mm} Breite und $1^{mm},0$ Stärke zu walzen. Die hierzu vorbereiteten Plattinen sind bei der gröfsten zulässigen Stärke von 25^{mm} und der üblichen Breite von 152^{mm} 1230^{mm} lang, haben demnach ein Gewicht von $2,5 \times 15,2 \times 123 \times 7,8 = 36^{k},4$. Rechnet man auf das fertige Blech 20 Proc. Verlust ab, so bleibt ein Blechgewicht von $29^{k},1$, dem bei der angenommenen Breite von 1200^{mm} und Stärke von $1^{mm},0$ eine Länge

$$x = \frac{29,1}{120 \times 0,1 \times 7,8} = 3110^{mm}$$

entspricht. Aus diesem Beispiele ist zu ersehen, dafs Feinbleche über 30^{k} Gewicht die Tafel bei der üblichen Plattinenbreite von 152^{mm} dem Schleppwalzentrio nicht zugetheilt werden können.

In Fig. 16 bis 18 ist nun die Oberwalze sammt der dazu gehörigen Vorrichtung zum Ausbalanciren in der tiefsten Lage gezeichnet. Zur Ausgleichung des Oberwalzengewichtes dürfen aber nur so viel Gegengewichte angebracht werden, dafs beim Leergange die Oberwalze auf der Mittelwalze aufläuft, auch ohne dafs sie mit der Druckschraube angeprefst wird. Die Summe der am Hebel wirkenden Gegengewichte mufs also etwas leichter sein als das gesammte Oberwalzengewicht, sonst bleibt die Oberwalze auch beim Leergange stehen.

Beim Trio ist es für den guten Gang erforderlich, dafs die Achsen der drei Walzen zu einander parallel und in einer und derselben senkrechten Ebene gelegen sind. Die Achse der Unterwalze ist unveränderlich gelagert; sie und jene der Oberwalze bestimmen die Ebene, in welche die Achse der Mittelwalze durch die seitliche Keilstellung ihrer

Lagerschalen genau eingestellt werden kann. Die Mittelwalze kann sich nun mit ihren Lagerschalen zwischen den Platten, auf welche die Keile wirken, in der Höhenrichtung frei verschieben; die Oberwalze wird in gewöhnlicher Weise durch zwei Druckschrauben, die mittels einer wagerechten Zwischenwelle und Kegelrädern stets die gleiche Drehung erhalten, parallel zu sich selbst gehoben und gesenkt.

Zur Lagerung der Zapfen wird man nicht allein für die Mittelwalze, sondern auch für die beiden anderen Walzen aufser Unter- bezieh. Oberlagern auch Seitenlager anbringen, um die theuern Lagerkörper nicht zu massig construiren zu müssen. Zu dem Lagermetall verwendet man am zuverlässigsten eine Mischung von 90 Th. Kupfer und 10 Th. Zinn; diese besitzt die gröfste Zähigkeit und die entsprechende Härte, bei der sich selten die Zapfen verreiben, wenn nur das Zapfeneisen nicht gar zu weich ist und auf sorgfältige Schmierung mit Wasserkühlung der Zapfen geachtet wird. Kommen aber trotzdem, in Folge von zu grofser Weichheit des Zapfengusses, Verreibungen vor, so wurden mit grofsem Erfolge die Metallschalen mit einer Composition von 12 Th. Kupfer, 18 Th. Antimon und 70 Th. Zinn ausgegossen und frisch abgedreht. Mit diesem Ausgusse liefen sich die Zapfen ganz ausgezeichnet ein, blieben blank und glatt, ohne starken Lagerverschleifs zu zeigen.

Als Schmiermittel für den Zapfen der mittleren Walze dient Schmieröl, für den der Ober- und Unterwalze hat sich Rohunschlitt, besonders aber riechender Speck als ganz praktisch erwiesen. Man braucht hiervon für das Gerüst in 24 Stunden 0,5 bis 2^{k}.

Die Stärke der Pressung, welche durch die Druckschraube bei einer Umdrehung des Spillerrades erzielt wird, richtet sich bekanntlich nach dem Umsetzungsverhältnisse der Kegelräder und der Ganghöhe der Schraube. Ist letztere gleich 35^{mm} und sind die Zähnezahlen der gleichen Räder = 48, so beträgt der Druck bei der Drehung um einen Zahn $\frac{35}{48} = 0^{mm},73$. Unter Berücksichtigung der geringen Erwärmung, die man den Plattinen zur Erzielung zünderfreier Feinbleche angedeihen lassen darf und die naturgemäfs bei jedem Stiche abnimmt, ist eine Pressung von etwa 18 Proc. der Plattinenstärke bei den zwei ersten Stichen und ebenso viel Procente der nach jedem weiteren Stiche resultirenden Stärke des Streckers genügend.

Auch hier führen wir an einem bestimmten Beispiele diese Angabe unter der Voraussetzung durch, dafs, wie fast allgemein üblich, mit zwei Plattinen zugleich gearbeitet wird. Der Endzweck seien Feinbleche von $1000 \times 2000 \times 0^{mm},50$, die dazu gehörigen Plattinen sind 1040^{mm} lang $\times 152^{mm}$ breit und $7^{mm},5$ stark. Für den ersten Stich unten (zwischen Unter- und Mittelwalze) gibt man eine Pressung von $7,5 \times 0,18 = 1^{mm},35$. Man hat also die Druckschraube so weit zu öffnen, dafs beim Durchgange der Plattine ein Spielraum von $7,5 - 1,35 = 6^{mm},15$ bleibt, das

sind 6,15 : 0,73 = 8,5 Zähne. In derselben Weise rechnen sich die weiteren Pressungen (in Millimeter) aus, die aus folgender Zusammenstellung ersichtlich sind:

I. Stich		II. Stich		III. Stich	
unten	oben	unten	oben	unten	oben
1,35	0,36	1,46	0	1,10	0,36

IV. Stich		V. Stich	
unten	oben	unten	oben
1,10	0,36	0,73	0

Bei diesen fünf Stichen ist jede Plattine für sich durchgelassen worden. Rechnen wir diese Pressungen zusammen, so erhalten wir einen Gesammtdruck von 1,35 + 0,36 + 1,46 + 1,10 + 0,36 + 1,10 + 0,36 + 0,73 = 6mm,82. Da die Plattine ursprünglich 6mm,5 stark war, bliebe eine Stärke von 7,5 — 6,82 = 0,68. In Wirklichkeit beträgt diese Stärke nun 3mm, also das Vierfache der gerechneten. Es erklärt sich dies daraus, dafs bei jedem Stiche in Folge des Widerstandes, den die Plattine dem Zusammengeprefstwerden entgegensetzt, die Schraube durchschnittlich um einen halben Zahn zurückgeht, und zwar bei den ersten Stichen mehr als bei den letzteren, abnehmend mit der Stärke des Streckers. Die wirkliche Pressung vermindert sich dadurch gegenüber der theoretischen um nahezu 6 Proc., so dafs 12 Proc. Druck bleibt. Die beiden Plattinen sind also jetzt auf je 3mm Stärke herabgestreckt, werden nun auf einander gelegt, wodurch sie eine Gesammtstärke von 6mm erreichen, und mit derselben Hitze wie folgt weiter gewalzt. Erster Druck, da die Strecker schon ziemlich kalt sind, nur 15 Proc., also etwa 0,90. Geöffnet werden sieben Kämme von je 0mm,73 Oeffnung = 5mm,11. Demnach die Pressung des ersten Stiches 6,0 — 5,11 = 0,89 und folgende Tabelle:

I. Stich		II. Stich		III. Stich	
unten	oben	unten	oben	unten	oben
0,89	0	1 K. = 0,73	1/2 K. = 0,37	1 K. = 0,73	0

IV. Stich		V. Stich		VI. Stich		VII. Stich	
unten	oben	unten	oben	unten	oben	unten	oben
1 K. = 0,73	0	1/2 K. = 0,36	0	1/2 K. = 0,36	0	1/2 K. = 0,36	0

also Gesammtdruck 0,89 + 0,73 + 0,37 + 0,73 + 0,73 + 0,36 + 0,36 + 0,36 = 4,53, bliebe eine Eisenstärke von 6,0 — 4,53 = 1mm,47 beider Tafeln zusammen, während aus dem schon erklärten Grunde, in Wirklichkeit eine Tafel allein 1mm,5, also beide zusammen 3mm stark sich zeigen. Bei dieser Stärke haben die Strecker eine Länge von 600mm erreicht und werden nun zur Vollendung dem Duobetrieb übergeben. Denn es empfiehlt sich durchaus nicht, etwa drei Strecker oder mehr über einander gelegt mittels des Trios auf eine geringere Stärke, also gröfsere Länge ausziehen zu wollen. Die einzelnen Lagen verschieben sich zu leicht unter einander, wodurch während des Durchganges Druckveränderungen in der Fläche der Tafeln und in Folge dessen ungleiche Streckungen entstehen, welche bis zu Faltenbildungen gehen und dadurch Anlafs zu

Ausschufs schon beim Vorstrecken, jedenfalls beim Vollenden geben. Auf die Einzelheiten des Betriebes kommen wir bei der Besprechung über den Werth des *Lauth*'schen Trios zur Feinblecherzeugung zurück.

Durch unsere Ausführungen über die passendsten Druckverhältnisse werden wir auf die Brechkappen geleitet, welche, wie schon die Bezeichnung andeutet, von Gufseisen, nicht zu stark im Querschnitte, gemacht werden, damit sie bei zu bedeutender oder unvorsichtiger Inanspruchnahme der Streckleistung zuerst „brechen", ehe die theueren Bestandtheile des Gerüstes oder der Strecke dieser Gefahr des Gebrochenwerdens ausgesetzt sind. Denn da während der Arbeit durch das Bindeglied des Streckers die Kraftmaschine mit Schwungrad von der ersten Kuppelung bis zum Ende des Walzengerüstes ein zusammenhängendes Ganzes, eine feste Verbindung bildet, mufs eines der Verbindungsglieder „nachgiebig" construirt sein. Deshalb ist es ein ebenso grofser als unbegreiflicher Fehler, wenn man diese Brechkappen von Schmiedeeisen herstellt. Man wählt das Gufseisen auch aus einem weiteren Grunde. Wenn sich beim Steckenbleiben einer Platte oder eines Streckers die Druckschraube in der Ständermutter so verbeifst, dafs sie mit Hebel und Winde nicht aufwärts gedreht werden kann, wenn also die erwähnte feste Verbindung zu einer starren wird, dann ist sie am einfachsten zu lösen dadurch, dafs man die Brechkappe mit einem Meifsel anhaut. Wäre sie von Schmiedeeisen, müfste man sie durchhauen. Dabei ist wohl darauf zu achten, dafs nicht Stücke der Brechkappe, die in Folge des gewaltigen Druckes, der durch die Schraube und die Vermittelung der Walzen auf ihr lastet, mit grofser Gewalt aus einander geschleudert werden, die dabei beschäftigten Arbeiter verletzen. Um dieser Gefahr vorzubeugen, bindet man am besten den Körper der Kappe locker mit einem breiten schmiedeeisernen Ringe, aber nur locker, dafs einerseits die Widerstandsfestigkeit der Kappe gegen das Brechen nicht erhöht wird, andererseits aber nicht einzelne Stücke, wie beschrieben, aus einander fliegen können. Man hat für die geschilderten Brechkappen schon verschiedene Surrogate zu schaffen gesucht. Wir sagen absichtlich Surrogate, denn bis jetzt hat sich unseres Wissens keines derselben, weder beim Trio, noch beim Duo, einzubürgern vermocht. Der nächstliegende Gedanke war, an Stelle der Brechkappen Federn mit einer bis zu einem bestimmten Grade reichenden Widerstandskraft zu geben, welche pufferartig construirt sind. Die Versuche damit schienen aber zu keinem annehmbaren Ergebnisse geführt zu haben, wahrscheinlich weil die Dauer der Stahlfedern zu kurz war, also diese Anordnung sich viel zu kostspielig erwies. Der Ersatz der gufseisernen Brechkappen durch ein anderes, billiges, die Gefahr eines gröfseren Bruches verhütendes Mittel ist demnach unseres Wissens vorläufig eine noch ungelöste Aufgabe. (Vgl. in Verfolg dieses Berichtes: Brechtopf der *Duisburger Maschinenfabrik* und *Parges*' Brechkapsel.)

Ueber die Walzentische, Abstreifmeifsel und Ueberhebvorrichtungen wollen wir nur folgendes bemerken: Die Lage der Abstreifmeifsel mufs der Austrittstelle des Walzgutes gut angepafst sein, da sie sonst, besonders wenn sie zu hoch liegen, leicht vom Strecker gefafst und weggeschleudert werden, der sich selbst dann zwischen den Walzentischen, den Stangen und den Walzen verwickelt. Für kleinere Blechwalzwerke ist empfehlenswerth, für das Ueberheben auf der Rückseite bis zum Durchgange durch die Mittel- und Oberwalze die Umdrehung der Walzen selbst zu benutzen. Die betreffende Anordnung ist bekannt.

Ehe wir die Einzelstücke des Gerüstes verlassen, möchten wir auf einen für das bequeme Herausnehmen und Einbauen der Walzen wichtigen Punkt aufmerksam machen. Der Ständer mufs so weit construirt sein, dafs der Walzenkörper auch in seinen oberen Partien luftig Platz hat. Bei einem Durchmesser von 600^{mm} macht man die lichte Weite zwischen den beiden Ständerhälften mindestens = 650^{mm}.

Die Leistungsfähigkeit eines derartigen Trios ist nun in Folge seines bedeutenden Streckvermögens und der anderen schon erwähnten Vortheile eine sehr bedeutende.

Auch hier greifen wir, um zu vergleichenden Ergebnissen zu kommen, zu bestimmten, die Leistung des Trios oder Duos bedingenden Annahmen. Da das Trio bis zu 1^{mm},5 Stärke herab strecken kann, setzen wir voraus, dafs Feinbleche in dieser Stärke zu erzeugen sind. Das Trio bedarf in diesem Falle zu seiner vollständigen Ausnutzung bezieh. Ergänzung zweier Vollendwalzengerüste, da, wie wir sofort sehen werden, bei Erzeugung dünner Feinbleche ein Fertiggerüst die vom Trio geleisteten Strecker absolut nicht in derselben Zeit fertig auswalzen kann. Drei Gerüste erfordern eine Betriebskraft von mindestens 100 bis 120 HP, während das Vorstreckduo mit dem dazu gehörigen einen Fertiggerüste mit 80 HP auskommt. Die Umdrehungszahl der Walze ist für beide Fälle etwa 50 in der Minute, der Arbeiterstand ebenfalls für beide Fälle 1 Vorwalzer, 1 Hintermann, 1 Schraubensteller, 1 Schmierjunge, 1 Ofenarbeiter, unter Umständen 1 Doppler. Diese Mannschaft ist nun im Stande, in der Schicht von 12 Stunden mittels Trioarbeit und zwei Wärmöfen gewöhnlicher Art etwa 6000 bis 7000^{k} Plattinen von dem mittleren Durchschnittsgewichte von 10^{k}, also 600 bis 700 Stück zu strecken. Rechnet man auf die zur Ruhe und zum Plattinenwärmen nöthigen Pausen reichlich 2 Stunden ab, so kommt auf die Stunde eine Arbeitsleistung von 60 bis 70 Stück.

Das Strecken von zwei Plattinen (da mit zwei Plattinen zugleich gearbeitet wird) auf die angegebenen Stärken erfordert also annähernd 2 Minuten, während welcher 12 Doppelstiche (je einer unten und oben) gemacht werden.

Wir haben gesehen, dafs die Trioarbeit in der Stunde etwa 60 Plattinen zu 10^{k} zu strecken vermag, und gehen gewifs nicht irre, wenn

wir behaupten, dafs das Duo in derselben Zeit nicht mehr als 40 Stück bewältigt, also $^2/_3$ der Trioleistung. Aber auch diese Bruchtheilleistung ist nur für ganz bestimmte Blechsorten möglich, in welche die Vorstrecker umzuwandeln sind. Denn sobald die Vorstreckarbeit verrichtet ist, tritt der bedeutende Unterschied zwischen den beiden Arbeitsweisen auf, der eine ganz verschiedene Organisation der weiteren Vollendarbeit bedingt. Beim Duobetrieb übernimmt dieselbe Arbeiterpartie, welche vorgestreckt hat, auch die Fertigarbeit, während der Triobetrieb wegen seiner enormen Streckleistung mindestens eine besondere Fertigpartie erfordert, welche aus 1 Vorwalzer, 1 Hinterwalzer, 1 Schraubensteller, 1 Schmierjungen und 1 Ofenarbeiter besteht und zur raschen Förderung der Arbeit zwei Flammöfen zur Verfügung hat. Ist nun bei längeren und zugleich dünneren Blechen, z. B. bei der Sorte $650 \times 1300 \times 0^{mm},65$, welcher eine zweitaflige Plattine im Gewichte von etwa 10^k zukommt, die Arbeit des Vollendens durch die nothwendig gewordene Doppelung und sorgfältige Wärmung des Dopplers eine schwierigere und damit zeitraubendere geworden, so vermag eine und dieselbe Partie beim Duobetriebe die erzeugten 40 Strecker, jetzt Doppler, nicht in der Zeit aufzuarbeiten, in der die neue Plattinencharge nachrückt. Dadurch wird die Raschheit der Vorstreckarbeit von selbst gedämmt. Es kann in unserem Falle der Einsatz bis auf 30 Plattinen herabgedrückt werden, das wäre die Hälfte der Trioleistung. Dieses Verhältnifs zwischen Vorstreck- und Vollendarbeit wird beim Duobetriebe mit einer Arbeiterpartie um so ungünstiger, je dünnere Blechsorten vorliegen, während der Triobetrieb insofern dadurch nicht gestört wird, als die zweite Küre sofort alle erzeugten Doppler auf sich nimmt, die Triomannschaft also in keinerlei Weise gehemmt ist. Allerdings ist es eine andere Frage, ob die Fertigpartie alle die Doppler in derselben Zeit aufzuarbeiten vermag, in der das Trio sie abwirft. Häufen sich dieselben an, so mufs man in der Lage sein können, Sorten zuzutheilen, bei denen die Vollendarbeit rascher geht als die Streckarbeit. Nun wird man wohl selten in dieser vorgeschriebenen Weise die Arbeit vertheilen können. Wir haben deshalb auch früher angenommen, dafs auf ein Trio zwei Fertiggerüste kommen, denen dann auch zwei Fertigpartien und vier Flammöfen zugetheilt werden müssen. Da läge demnach der Vortheil des Triosystems nicht allein im Systeme selbst, sondern auch in der dadurch hervorgerufenen Arbeitsvertheilung. Diese erheischt also beim Triobetriebe für dünnere Bleche drei Arbeiterpartien mit einem Vorstreck- und zwei Fertiggerüsten. Nun unterliegt es aber nicht dem geringsten Zweifel, dafs dieselben drei Arbeiterpartien beim Duobetriebe in derselben Zeit von solchen dünneren Blechen mindestens ebenso viel fertig bringen. Uebersehen wir aber nicht, dafs sie dazu sechs Gerüste, also das Doppelte von der Trioarbeit benöthigen, also auch eine erhöhte Betriebskraft durch den Plusaufwand in Reibungen, erhöhten Schmiermaterialverbrauch und ver-

mehrter Maschinenwartung beanspruchen. So kommen wir bei der Betrachtung der Erzeugung dünnerer Bleche auf ein eigenthümliches Resultat. Die Fertigarbeit tritt hier so stark in den Vordergrund, daſs der Werth der mehr oder weniger raschen Streckarbeit beinahe verschwindet. Der Duobetrieb verlangsamt sie durch sich selbst, der Triobetrieb erfordert so viel Hilfsmannschaft, daſs, was die Vorstreckarbeit in jeder Beziehung an Vorsprung gewinnt, die Vollendarbeit wieder einbüſst. Bei der Fabrikation dünner Bleche besteht der Vortheil der Trios nicht in der Erhöhung der Erzeugung, sondern in Ersparungen an Betriebskraft, an Betriebsmaterial, an Betriebskraftbedienung und an den geringeren Anlagekosten mit geringerer Amortisation. Ob diese Vortheile immer im einzelnen Falle die Vortheile aufwiegen, werden wir später sehen.

Im besten Lichte zeigt sich das Triosystem bei der Erzeugung von mittleren Blechen mit einem Gewichte von 20 bis 30^k, zu denen Plattinen von 23 bis 35^k gehören. Mit zwei der genannten Arbeiterpartien können in der Schicht von solchen Sorten 600 bis 700 Stück, also 12000 bis 21000^k, fertig hergestellt werden, eine Leistung, welche der Duobetrieb mit denselben Arbeitern in derselben Zeit nicht einmal zur Hälfte erreicht. Hier kommt das hervorragende Streckvermögen des Trios, die der Vollendarbeit wenig zu thun übrig läſst, zur eigentlichen Geltung, und da Feinbleche in den angegebenen Gewichtsgrenzen auch von bedeutenderer Stärke sind, machen sich die Schattenseiten des Triobetriebes, auf den wir sofort übergehen, weniger bemerklich.

Eine volle Ausnützung der Form des Triobetriebes, welche durch das Schleppwalzensystem in zu engen Grenzen gehalten wird, erscheint uns auch nur durch Antrieb der Oberwalze mittels Krauseln erreichbar. Nimmt man eine längere Form der Zähne, so kann man mit der Plattinenstärke bis zu 60^{mm} gehen, wobei die Krauselzähne immer noch vollständig genügend in einander greifen. Bei einer Bundlänge der Walzen von 1500^{mm} kann man Bleche bis 1400^{mm} Breite sammt Abschnitten bequem durch die Walze gehen lassen. Die dazu gehörigen Plattinen erhalten eine Länge von 1450^{mm} und wägen dann bei der Breite von 152^{mm} und Stärke von 60^{mm} $145 \times 15{,}2 \times 6 \times 7{,}8 = 103^k$ das Stück. Das daraus gewalzte und beschnittene Blech ist an 88^k schwer und bei einer Länge von z. B. 4000^{mm} noch immer $2^{mm}{,}0$ stark. Für die Krauseln wendet man in neuerer Zeit ausschlieſslich Stahlguſs an.

Aber auch noch eine andere Betrachtung läſst die Anwendung von Krauseln zum Antrieb der Oberwalze, wobei die Mittelwalze aber immer Schleppwalze nach unten und oben bleibt, gegenüber dem Schleppwalzensystem räthlich erscheinen. Bei letzterem werden Mittel- und Oberwalze nur durch Reibung mitgenommen, welche beim Betriebe durch das Walzgut vermittelt wird. Dieser Vorgang soll sich theoretisch auf der ganzen Länge der Berührungslinien entwickeln. Bei Leergang wird man diesem Ziele um so näher kommen, je genauer die Walzen

abgedreht sind. Nun tritt ja beim Trio auch während des Walzens stets der Leergang, und zwar zwischen Mittel- und Unterwalze auf, sobald die Plattine oben durchgesteckt wird, und da stets die Unterwalze es ist, die den direkten Antrieb durch Reibung überträgt, so ist hauptsächlich hier die Entwickelung der Reibung auf der ganzen Länge von Wichtigkeit. Sind nun aber auch Unter- und Mittelwalzen auf das sorgfältigste abgedreht, so werden sie sich doch, besonders beim häufigen Strecken von kurzen Plattinen, sehr bald in der Mitte auslaufen und klaffen. Je kürzer der Walzenbund ist, desto störender wirkt dieser Uebelstand, weil die Wahrscheinlichkeit grofs ist, dafs auf der kurzen Linie zu wenig Annäherungsstellen sich vorfinden, wodurch die Reibung wesentlich verringert, dagegen die Neigung der Mittelwalze zum Stehenbleiben aufs höchste gesteigert wird. Man ist deshalb beim Schleppwalzensystem von den kurzen Trios zu den längeren übergegangen, auch wenn die Breite der zu walzenden Bleche es nicht erfordert. Man hätte wohl durch Vergröfserung des Durchmessers der Mittelwalze und damit ihres Umfanges die Zahl der Berührungsstellen vermehren können, hätte aber damit zugleich einen Hauptvortheil des Systems, das grofse Streckvermögen, theilweise aufgegeben. So hat man von zwei Uebeln das kleinere gewählt und auch zur Erzeugung von kürzeren Blechen den Walzenbund der Triowalzen nicht unter 1200^{mm} Länge genommen. Ein Nachtheil ist und bleibt es immer, kurze Plattinen auf langen Walzen zu strecken, weil, wie schon erwähnt, die Walzen in der Mitte sehr bald auslaufen. Auch ist es wenig wirthschaftlich, für schmale Bleche lange schwere und deshalb unverhältnifsmäfsig theure Walzen anzuschaffen; beim Schleppwalzensystem würde also geradezu für den Triobetrieb eine Beschränkung der passenden Walzenwahl eintreten. Man hat nun wohl versucht, diesem raschen Angriffe und Verschleifs der Walzenmitte dadurch entgegenzutreten, dafs man auch während der Arbeit Wasser auf die Walzen fliefsen läfst und dadurch zugleich das Abzündern der Plattinen bezweckt und erzielt. Die Walzen erhalten sich dadurch kühl und sind in der That in Folge dessen widerstandsfähiger. Man übersehe aber ja nicht die Schattenseite dieser Walzmethode, welche durch ihr unaufhörliches Wassergeriesel nicht allein die Walzen, sondern auch die zu streckenden Plattinen abkühlt. Das Streckvermögen der Walzen wächst mit ihrer Erwärmung, wird also durch die Abkühlung stets auf der ersten Leistungsstufe erhalten. Die Plattinen müssen wegen dieser Abkühlung höher erwärmt werden, was nicht nur einen erhöhten Kohlenaufwand, sondern eine stärkere Cylinderbildung im Gefolge hat. Es ist nicht zu verkennen, jede scheinbar gewonnene Ausnützung der Triovortheile für dünnere Bleche, die meistens schmal und kurz sind, hat sofort ihre Kehrseite. Versieht man das Trio auch zum Vorstrecken dünner Bleche mit Krauselantrieb, wozu uns die vorstehende Betrachtung zu drängen scheint, so entgeht man den ge-

schilderten Nachtheilen. Dagegen bezweifeln wir sehr, ob es mit diesem Antriebe möglich ist, die Strecker unter 3^{mm} Stärke herunterzubringen, weil ja bei dieser Stärke die Kämme schon ganz am Grunde greifen müfsten. Vorstrecker von 3^{mm} Stärke für dünne Bleche sind nun aber von sehr fraglichem Werthe, weil sie noch nicht gedoppelt werden können, sie müfsten also beim Duo erst dazu präparirt werden. Wo bleibt aber da die Ausnützung des Triostreckwerkes? Je mehr wir uns in die einzelnen Fälle vertiefen, desto deutlicher erkennen wir die Grenzen, welche den Trios in der Feinblechwalzerei gestellt sind.

Bei unseren bisherigen Erörterungen haben wir den wichtigsten Punkt in der Feinblechfabrikation, die Forderung der gleichmäfsigen Stärke für jede einzelne Tafel noch nicht ins Auge gefafst. Geschirrfabrikanten räumen beim Bezuge der Geschirrbleche keinen gröfseren Spielraum ein als 5 Proc. der Stärke auf- und abwärts, $0^{mm},50$ starke Bleche können also zwischen den Grenzen von 0,525 bis $0^{mm},475$ sich bewegen. Dasselbe gilt für sämmtliche Feinbleche, welche zu Druckarbeiten verwendet werden. Sehen wir zu, wie sich die Trioarbeit hierzu eignet. Die Plattinen zur Erzeugung dieser Feinbleche werden in der ersten Hitze mittels der Vorstreckwalzen — in unserem Falle des Schleppwalzentrios — möglichst lang und dünn, bis zu $0^{mm},5$ herab, ausgestreckt und je nach der Stärke der Bleche einmal, zweimal, auch dreimal gedoppelt (nach jedem Doppeln werden sie in Blechflammöfen mit stark kohlender Flamme aufgewärmt und gestreckt bezieh. zur Länge im fertigen Zustande sammt Abschnitten ausgewalzt). Soll nun die Forderung der gleichmäfsigen Stärke jeder Tafel erzielt werden, so ist es unbedingt nöthig, dafs schon das Product der Vorstreckwalzen, Sturz oder Strecker genannt, an allen Punkten seiner Fläche eine gleichmäfsige Stärke besitzt. Bei einer bedeutend wechselnden Stärke des Streckers an verschiedenen Flächenstellen ist es auch für die best zusammen passenden Vollendwalzen ganz unmöglich, die geforderte Gleichmäfsigkeit der Tafelstärke zu gewinnen. Ja es liegt die Gefahr sehr nahe, dafs der an und für sich gleiche Druck der Vollendwalzen, ausgeübt auf die ungleich starke Strecker- oder Dopplerfläche, Walzenkanten und Falten auf denselben hervorruft, die sich bis zu Rissen in den Tafeln steigern und sogar mit ihren erhabenen Rändern die Vollendwalzen durch Eindrücke in dieselben betriebsunfähig machen, so dafs man sie zeitweise im Wasser leer laufen, oder in den Ständern abschmirgeln, oder im schlimmsten Falle zum Abdrehen herausnehmen mufs. Zu diesem Uebelstande, dafs ein ungleich starker Strecker oder Doppler entsteht, gibt nun leider das Trio sehr häufig Veranlassung, sei es, dafs die Stellung der Walzen beim Einbau und Betrieb nicht auf das sorgfältigste geregelt, sei es, dafs sich die Walzen, wenn auch aufs beste abgedreht und eingebaut, in kurzer Zeit aus den schon genannten Gründen ungleich auslaufen. Die Erfahrung bestätigt es, dafs die Trios

zu sehr ungleich starken Tafeln, unter Umständen zu einem ganz bedeutenden Ausschufsfalle führen.

Der Duobetrieb kann, wenn zweckmäfsig geleitet, auch bei dünnen Blechen bis zu etwa 4 Proc. durchschnittlichem Ausschufs heruntergebracht werden. Die Trioarbeit ist für Bleche unter $0^{mm},50$ Stärke kaum mehr zulässig, hat aber jedenfalls das Doppelte, wenn nicht Dreifache des Ausschufsfalles zur Folge. Dabei kommen bei ihren Erzeugnissen Ungleichmäfsigkeiten in der Blechstärke der einzelnen Tafeln bis zu $0^{mm},05$, ja $0^{mm},10$ vor. Früher haben wir gesehen, dafs bei solchen dünnen Blechen auch die Menge der Leistung des Trios nicht über die der Duoarbeit gesteigert werden kann. Bei der Betrachtung des wichtigsten Punktes, für die Erzeugung dünner Bleche, der Gleichmäfsigkeit ihrer Tafelstärke, mufsten wir geradezu einen Uebelstand des Triobetriebes feststellen. So glauben wir unsere nachstehende Schlufsfolgerung genügend vorbereitet zu haben. Sie gipfelt darin, dafs wir die Verwendung des *Lauth*'schen Trios für Fabrikation der eigentlichen Feinbleche jedenfalls unter $0^{mm},60$ für nicht rathsam erklären. Das eigentliche Arbeitsfeld dieses Systems in Verbindung mit dem Antriebe der Oberwalze durch Krauseln liegt in dem Feinblechgebiete, wo die einzelne Tafel über 20^{k} schwer und über 1^{mm} stark ist und etwa 90^{k} nicht übersteigt. Bei solchen Blechgattungen, z. B. bei sogen. Meterblechen stärkerer Sorte, treten die hervorragenden Eigenschaften dieses Systems, das in gröfster Leistungsfähigkeit gipfelt, in glänzender Weise hervor, ohne dafs die gekennzeichneten Schattenseiten — ungleiches Ausarbeiten der Walzen, häufiges Steckenbleiben des Walzengutes oder erhöhter Kohlenverbrauch und starker Verlust, bedeutender Ausschufsfall beim Fertigmachen in Folge ungleicher Strecker — sich zu bedeutend bemerkbar machen.

Zum Schlusse machen wir kurz noch auf eine weitere Eigenthümlichkeit mehrerer der erwähnten Neuanlagen aufmerksam. Man hat nämlich, wahrscheinlich um an Dampf und Bedienungsmannschaft der Arbeitsmaschinen zu sparen, an eine einzige sehr kräftige Maschine (bis 300 HP) eine Reihe von Gerüsten, 5 bis 6 an der Zahl, darunter 2 Schleppwalzentrios, gehängt. Es würde uns auf ein ganz anderes Gebiet als das diesmal behandelte führen, wollten wir Vor- und Nachtheile dieser Anordnung erwähnen. Nur das eine möchten wir den Constructeuren dieser langen Strafse zu erwägen geben, dafs jeder Unfall, der bei dem ersten Gerüste eintritt, nicht nur dieses, sondern auch alle folgenden zeitweise zum Stillstande bringt. Unfälle sind bei bester Construction der Streckerbestandtheile und bester Betriebsführung einmal nicht zu vermeiden und ziehen bei der genannten Anordnung jedenfalls grofse Zeitopfer und deren Folgen nach sich. Wir würden schon aus diesem Grunde auch das *Lauth*'sche Trio nie mit mehr als zwei Fertigduos kuppeln.

Triouniversalwalzwerk mit Umführung von ***Ernst Stegmann*** in Kaczagorka, Vertreter ***Gust. Brisker*** in Prag (D. R. P. Nr. 50397 vom 16. Juli 1889).

Das Walzwerk besitzt drei Walzen von gleichem Durchmesser, deren mittlere fest gelagert ist, während die Ober- und Unterwalze verstellbar sind.

Auf der Vorderseite des Walzwerkes (Fig. 22 und 23) befinden sich zwei Paar senkrechte Walzen V und V_1, welche unabhängig von einander verstellbar sind und entweder von den Kammwalzen aus angetrieben werden, und zwar das eine Paar von oben, das andere Paar von unten, oder es kann der Antrieb des einen senkrechten Walzenpaares durch ein auf die festgelagerte Mittelwalze aufgekeiltes Zahnrad erfolgen. — Vor und hinter den wagerechten Walzen befinden sich die durch einen — nicht gezeichneten — Hebecylinder und die Rollen R R_1 gleichzeitig hebbaren Walzentische.

Ueber dem Walzentische W_1 der Hinterseite befindet sich ein Bügel B, welcher durch den Cylinder C oder mittels einfachen Hebels um den Bolzen O gedreht werden kann.

Das Walzen geht in folgender Weise vor sich: Die Bramme wird zuerst in mehreren Durchgängen in gewöhnlicher Weise vorgestreckt, indem das auf der Hinterseite austretende Walzstück stets mit dem Walzentische W_1 gehoben und dann zwischen Mittel- und Oberwalze gestofsen wird.

In Fig. 22 sind die gehobenen Walzentische durch punktirte Linien angedeutet; der Bügel B ist hochgehoben.

Ist das Walzstück nach einigen Durchgängen bis auf eine bestimmte Länge und Dicke ausgewalzt, so wird vor dem nächsten Durchgange zwischen Unter- und Mittelwalze der Bügel B herabgelassen, wie aus Fig. 23 zu ersehen, und der Walzentisch W_1 ein wenig angehoben, so dafs die Rolle r desselben etwas über die Abstreicher vorsteht. Der austretende Walzstab wird in Folge dessen umgebogen und sofort zwischen Mittel- und Oberwalze geführt. Ist das Walzstück zwischen die letzteren Walzen getreten, so wird der Bügel B wieder hochgehoben und die umgebogene Schleife des Walzstabes kann sich ungehindert nach hinten erweitern.

Das Charakteristische des Walzwerkes ist die Anwendung von zwei Paar senkrechten Walzen auf eine Seite des Walzgerüstes und die Anwendung einer Umführungsvorrichtung, durch welch letztere man das Walzstück bei jedem einzelnen Durchgange ganz nach Bedarf und Belieben entweder umbiegen und zurückführen oder auf der Hinterseite gerade austreten lassen kann, welche Umführungsvorrichtung ein Erweitern der Schleife des umgebogenen Walzstabes gestattet, sobald derselbe zwischen Mittel- und Oberwalze getreten ist.

Die senkrechten Walzen werden, wie bereits erwähnt, unabhängig von einander angetrieben und unabhängig von einander verstellt.

Durch die beschriebene Walzmethode wird das Auslaufenlassen des langen Walzstabes bei jedem Walzstiche auf der Hinterseite erspart, das Walzen geht bedeutend schneller vor sich, es wird wärmer gewalzt und kann daher Universaleisen in bedeutend gröfseren Längen hergestellt und eine wesentlich gröfsere Production erzielt werden. — Endlich soll nach Meinung des Erfinders diese Walzmethode noch den Vortheil gewähren, dafs durch das öftere Umbiegen und wieder Geraderichten des Walzstabes die etwa eingewalzte Schlacke, Glühspäne u. dgl. eher abspringen und man ein reineres, fehlerfreieres Product erhält. — Wir können diese Meinung bezüglich der Schlacken nicht theilen.

Wir schliefsen an Vorstehendes einige Universalwalzen an und erwähnen zunächst das Universalwalzwerk von ***Levi D. York*** in Portsmouth und ***James Edwin York*** in Ashland.

Das in Fig. 24 gezeichnete Walzwerk ist zum Auswalzen von H-Eisen bestimmt. Das Kaliber wird gebildet von zwei wagerechten *a* und zwei senkrechten Walzen *b*, deren Achsen in einer und derselben Ebene liegen. Vor und hinter den Walzen sind Führungen *i* angeordnet. Diese und alle Walzen können von einem Handrade *o* aus verstellt werden. Zu diesem Zwecke sind die Führungen *i* durch Bolzen mit den auf starken, in den Walzenständern befestigten Bolzen gleitenden Schlitten *e* verbunden, die auch die Lager für Gegendruckwalzen *s* tragen. Je zwei der letzteren, welche um einen Winkel von etwa 90° aus einander liegen, nehmen den Druck der senkrechten Walzen *b* auf. Dadurch können diese sehr leicht gelagert werden. Die schwachen Lager derselben bestehen aus auf den Zapfen der wagerechten Walzen *a* ruhenden Pfannen, die mittels je zwei Bolzen mit den Schlitten *e* verbunden sind. Auf diesen stehen je zwei Bolzen, auf welchen Lager für die Wellen *r* gleiten. Diese stehen durch Kegelräder unter einander und mit den Stellschrauben für die Oberwalze *a*, sowie für die Schlitten *e* in Verbindung, so dafs durch Drehen des Handrades *o* alle Walzen gleichmäfsig eingestellt werden können. Dabei gleiten die Lager für die Kegelgetriebe auf den betreffenden Wellen, nehmen dieselben aber bei ihrer Drehung mit.

Nach ***The Iron Age***, Nr. 30, soll diese Neuerung den gewöhnlichen Kaliberwalzen gegenüber wesentliche Vortheile dadurch bieten, dafs Träger von 100 bis 600 Höhe mit 50 Proc. Ersparnifs an Betriebskosten angefertigt werden können.

Die zulässige Trägerhöhe kann so sehr erweitert werden, dafs dieselbe keine Schwierigkeit bis 1500 hat, während jetzt Träger von 500 eine vorzügliche Arbeitsleistung erfordern. Ebenso leicht können die Mafse des Steges und der Flanschen in der Stärke geändert werden. Da der Druck in zwei Richtungen erfolgt, so wird eine gleichmäfsige Streckung in Steg und Flanschen und somit eine Verstärkung der Träger erzielt.

Das Gewicht der Walzen beträgt nur 8 Proc. derjenigen des alten

Systems, und soll die Verminderung der Zahl der Walzen und der Lagerungen eine Ersparnifs an Kraft von etwa 40 Proc. bedingen, trotz einer gröfseren Leistungsfähigkeit von wenigstens 50 Proc.

Die erheblichen, hier ja nur schätzungsweise angegebenen Vortheile, die der Wirklichkeit sich allerdings nähern werden, haben schon mehrfach die Lösung der Aufgabe nach dieser Richtung angeregt. Die Kalibrirung (Fig. 25 und 26) bietet aber nach *Daelen*'s Ansicht nicht wenig Schwierigkeiten.

Da anzunehmen ist, dafs von den Erfindern als gefügigstes Material nur Flufseisen vorgesehen ist, so kann, da die Herstellung von Blöcken mit I-förmigem Querschnitte in Coquillen bis jetzt durchschlagende Erfolge nicht aufzuweisen hat, nur der rechteckige Querschnitt in Frage kommen.

Ein Blick auf die Figur ergibt indessen, dafs hier ein wesentliches Glied in der Kette fehlt, indem die Theile *o* beim Beginne des Walzens keinen Druck erhalten und deren Oberfläche daher zerreifsen mufs, bevor das Kaliber soweit geschlossen ist, dafs ein Druck durch die Walzen *a* erfolgt. Da ferner das Material, welches durch diese gestreckt wird, das unter *o* liegende mitreifst, so erscheint es fraglich, ob das Kaliber sich füllen wird.

Nach Art der Universalwalzen ist auch das Walzwerk zur Herstellung von glattkantigem Flacheisen von *Gebrüder Schmidt* in Hagen (D. R. P. Nr. 44721 vom 20. November 1887) angeordnet. Die Erfinder wollen die Schwierigkeiten beseitigen, welche sich bei der Herstellung von Nägeln durch Zerschneiden von Bandeisen dann ergeben, wenn die die Nägelköpfe bildenden Schmalseiten des Bandeisens Grate oder unsaubere Kanten haben. Man walzt deshalb das Bandeisen vor dem Zerschneiden durch ein Vierwalzwerk (Fig. 27), dessen Walzenachsen in einer Ebene liegen und von denen die obere und untere Walze die Schmalseiten des Bandeisens mittels eines eingedrehten Kalibers umfassen und glätten. Bei der Herstellung von Nägeln mit profilirtem Schafte werden demselben entsprechende Kaliber in die senkrechten Walzen eingedreht.

Wir sind der Meinung, dafs in den meisten praktisch vorkommenden Fällen mit der vorstehend beschriebenen Erfindung eine Schweifsung nicht mehr zu erreichen ist. Die Grate werden wohl herunter gedrückt und die Kante glatt, der Uebelstand wird aber beim nachfolgenden Zerschneiden ungeschwächt wieder zum Vorscheine kommen.

Umführungen in verschiedenen Abänderungen zum Gebrauche beim Walzen von Blech, Universaleisen, Bandeisen und anderen Walzeisensorten gibt *E. Stegmann* bezieh. *G. Brisker* in Prag an (D. R. P. Nr. 50637 vom 13. April 1889).

Die Neuerung besteht darin, dafs bei Duo- oder Triowalzwerken das aus den Arbeitswalzen tretende Walzstück durch eine oder mehrere heb- und senkbare Walzen (Umführungswalzen) derart umgebogen wird,

dafs es, bei Duowalzwerken über die Oberwalze hinweg, bei Triowalzwerken zwischen Mittel- und Oberwalze hindurch, auf die Vorderseite zurückgeht und dafs, sobald es hier vollständig ausgetreten ist, sofort wieder der nächste Durchgang zwischen Ober- und Unterwalze bezieh. zwischen Unter- und Mittelwalze erfolgt.

Die heb- und senkbaren Umführungswalzen können in verschiedener Weise angeordnet werden, immer ist die Anordnung jedoch eine solche, dafs das Walzstück bei jedem einzelnen Durchgange entweder umgebogen und nach der Vorderseite zurückgeführt werden, oder dafs es auf der Hinterseite gerade austreten kann.

Ist auf der Hinterseite ein hebbarer Walzentisch vorhanden, wie bei Blech- und Universalwalzwerken, so kann derselbe bei jeder der nachstehend beschriebenen verschiedenen Anordnungen der Umführungswalzen, nach jedem einzelnen Durchgange beliebig, ohne Weiteres auch zum Heben und Zurückführen des gerade ausgetretenen Walzstückes benützt werden, so dafs auch beim schnellsten Walzen nach jedem einzelnen Durchgange ganz nach Bedarf oder Belieben mit Umführung oder ohne Umführung des Walzgutes gewalzt werden kann.

Bei Triowalzen kann in Folge der eigenthümlichen Anordnung und Verwendung der heb- und senkbaren Umführungswalzen die Schleife des umgebogenen Walzstückes sich ungehindert nach hinten erweitern.

Die Umführungswalzen können in nachstehender verschiedener Weise angeordnet werden:

1) *Eine* heb- und senkbare Walze w (Fig. 28).

Die Walze kann durch einen Cylinder c gehoben und gesenkt werden.

Vor dem Austritte des Walzstückes auf der Hinterseite wird die Umführungswalze w etwas angehoben, das aus den Walzen tretende Walzstück erhält dadurch sofort eine Krümmung nach oben; in dem Mafse, wie der Austritt weiter erfolgt, wird auch die Walze w weiter gehoben und das Walzstück dadurch so umgebogen, dafs es zwischen die obere Arbeitswalze und eine Schleppwalze x_1 bezieh. beim Trio zwischen Mittelwalze und Oberwalze tritt. Eine Platte verhindert ein zu hohes Steigen des Walzstückes. Durch Abstreifer und die Richtwalzen $x\,x_1$ wird das auf der Vorderseite austretende Walzstück wieder gerade gerichtet. Nach erfolgter Umführung wird die Walze w sofort wieder in das Niveau des Walztisches gesenkt.

2) Die Umführungswalze w kann auch, wie in Fig. 32 gezeichnet, mit dem Walztische verbunden und mit diesem gehoben und gesenkt werden.

3) Statt einer Walze können, wie Fig. 29 zeigt, auch *zwei* oder *mehrere* heb- und senkbare Umführungswalzen $w\,w_1$ zur Anwendung kommen; dieselben können entweder gleichzeitig oder unabhängig von einander gehoben und gesenkt werden.

4) Die Walzen $w\, w_1$ können, wie in Fig. 30 dargestellt, durch einen Bügel verbunden werden. Die Walze w dreht sich lose auf einer Welle, welche excentrisch gedrehte, fest gelagerte Zapfen z (Fig. 30a) besitzt. Der Bügel wird vor dem Austritte des Walzstückes durch einen Cylinder c um die Zapfen z bogenförmig aufgerichtet, wobei in Folge der Excentricität der betreffenden Zapfen die Walze w ebenfalls etwas angehoben wird. Das austretende Walzstück wird dann in einfacher Weise nach oben umgebogen und in die Arbeitswalzen zurückgeführt; sobald es von diesen Walzen gefafst worden ist, läfst man den Bügel wieder sinken, so dafs die Umführungswalzen in das Niveau des Walzentisches zu liegen kommen; für einen etwaigen geraden Austritt des Walzstückes bilden dieselben dann einen Theil des Walzentisches.

5) Die durch einen Bügel verbundenen Umführungswalzen $w\, w_1$ können auch, wie in Fig. 33 dargestellt, mit dem Walzentische verbunden und mit diesem gehoben und gesenkt werden. Der Walzentisch wird vor dem Austritte des Walzstückes in die mit vollen Linien gezeichnete Stellung gehoben und bleibt in dieser Stellung, solange man mit Umführung weiter walzen will.

Soll das Walzstück nach der Fertigstellung oder eventuell auch während des Walzens gerade aus den Arbeitswalzen austreten, so läfst man vor diesem Austritte den Walzentisch sinken, wie durch die punktirten Linien angedeutet. Diese Anordnung der Umführungswalzen eignet sich nur für Duowalzwerke, da bei derselben ein Erweitern der Schleife nach hinten nicht möglich ist.

6) Die eine Umführungswalze w liegt hinter den Abstreifern der unteren Arbeitswalze (Fig. 31) und dreht sich lose auf einer Welle, deren Zapfen, ähnlich wie in Fig. 30a dargestellt, excentrisch gedreht und fest gelagert sind. An der oberen Platte ist scharnierartig ein Bügel mit einer zweiten Umführungswalze w_1 befestigt, welcher Bügel durch einen Cylinder c gesenkt und gehoben werden kann. Vor dem Austritte des Walzstückes wird die Walze w durch Drehung mittels eines Hebels um 180^0, also Benutzung der Excentricität der Walzenwelle, etwas höher gestellt und zugleich der Bügel mit der Walze w_1 herabgelassen. Die Umführung des Walzstückes findet dann wieder leicht und sicher statt. Ist die Vorrichtung bei einem Triowalzwerke angebracht, so wird nach erfolgter Umführung die Walze w in die ursprüngliche Lage zurückgedreht und die Walze w_1 mit dem Bügel gehoben, so dafs die Schleife des umgeführten Walzgutes sich ungehindert nach hinten erweitern kann.

Durch die vorstehend in verschiedenen Abarten angegebene Vorrichtung zum Umführen von Blech, Universaleisen, Bandeisen und anderen Walzeisensorten werden nachstehende Vortheile erreicht:

a) Während die bis jetzt bekannten Umführungen nur zum Walzen

von Draht und feinem Bandeisen bestimmt und nur hierzu geeignet sind, auch nur zum einmaligen Durchgange eines und desselben Walzstückes dienen, kann die vorliegende Umführungsvorrichtung zum Umführen aller, auch der breitesten und stärksten Bandeisen-, Flacheisen- und sonstiger Walzeisensorten, sowie beim Walzen von Blech und Universaleisen benutzt werden, und zwar in der Weise, dafs man das Walzstück während seines Auswalzens bei jedem Durchgange durch dieselbe Umführungsvorrichtung gehen läfst (bei Kaliberwalzen wird die Umführungsvorrichtung erforderlichen Falles von einem Kaliber zum anderen weitergeschoben) und dafs man ferner bei jedem einzelnen Durchgange ganz nach Belieben die Umführung benutzen oder das Walzstück gerade austreten kann.

b) Beim Walzen von Universaleisen und Blech mittels Umführung fällt durch das abwechselnde Umbiegen und Geraderichten des Walzgutes sämmtliche eingewalzte Schlacke (?), Glühspan u. dgl. ab; aufserdem kommt bei jedem Durchgange immer eine andere Seite des Bleches nach oben zu liegen und können daher beide Blechseiten abwechselnd abgefegt und in jeder Weise gereinigt werden.

Man erhält in Folge dessen reinere Bleche und weniger Ausschufs.

c) Beim Walzen von Flach- und Bandeisen in Kaliberwalzen erspart man das zur Vermeidung einer Gratbildung nothwendige Wenden des Walzstabes um 180° nach jedem Durchgange.

d) Bei Benutzung der Umführung kommt auch bei Duowalzwerken nach jedem Durchgange immer ein anderes Ende des Walzstabes zuerst in die Walzen, so dafs derselbe ebenso wie beim Trio nach beiden Richtungen hin und her gewalzt wird.

e) Endlich erzielt man durch das Walzen mit Umführung in der beschriebenen Weise eine gröfsere Production und eine bedeutende Ersparnifs an Arbeitslöhnen. (Fortsetzung folgt.)

Neuerungen im Metallhüttenwesen.

(Fortsetzung des Berichtes Bd. 277 * S. 481.)

Mit Abbildungen auf Tafel 25.

Jgnaz Curter von Breielstein in Wien hat einen Apparat zur Gewinnung der metallhaltigen Theile aus metallführendem Gestein oder Sand (D. R. P. Nr. 50929 vom 14. August 1889) construirt, welcher besonders bei der Edelmetallgewinnung verwendet werden soll.

Der Apparat besteht im Wesentlichen aus zwei Theilen, dem in Fig. 1 dargestellten Quirlapparat und der in Fig. 4 veranschaulichten Centrifuge.

Das todtgepochte Material wird, nachdem es durch ein feines Sieb (1600 Maschen auf 1qc) hindurchgegangen ist, um alle gröberen noch-

mals zu mahlenden Theile zurückzuhalten, zunächst mit Wasser in den Quirlapparat gebracht. Derselbe zeigt folgende Einrichtung:

In einem Balkengestell *a a* ist ein cylindrisches Gefäfs *b* fest aufgestellt. Die feste, hohle Achse *e* desselben ruht unten auf einem Zapfen b_1 und wird oben durch einen Bügel *c* gehalten. Der Einlafstrichter *E* dient zur Aufnahme der erzführenden Trübe. Rohr *e* reicht bis nahe an den Boden des Gefäfses *b*. In letzterem ist ein oben und unten offenes cylindrisches Gefäfs *d* befestigt.

Auf der hohlen Achse *e* sitzt lose eine Röhre *r*, welche im Gestell des Apparates bei r_1 entsprechend gelagert ist und eine Schnurscheibe *S* trägt, mittels welcher sie in schnelle Rotation versetzt werden kann. Auf der Röhre *r* sind die rotirenden Theile des Apparates montirt; es sind dies ein Rechen *R*, welcher zum Aufrühren des Niederschlages dient; oberhalb dieses Rechens sind die aufgebogenen Arme *Z* am Rohr *r* befestigt; dieselben tragen an den aufgebogenen Enden und an der Aufsenseite des inneren festen Gefäfses schraubenförmig gekrümmte Flügel t_1 (Fig. 3). Oberhalb dieser Flügel sitzt lose auf dem Rohr *r* ein Ring r_3, welcher durch Arme d_2 mit dem unteren Rande des Gefäfses *d* verbunden ist und es unten unterstützt.

Oberhalb dieses Ringes ist innerhalb des Gefäfses *d* am Rohr *r* der Quirl *t* mittels der Nabe *Q* befestigt. Fig. 2 ist eine Draufsicht dieses Quirls, welcher die Gestalt eines Windrades zeigt und dessen einzelne Flügel am inneren Ende, wie bei t_2 (Fig. 2) gezeigt, ausgeschnitten sein können.

Beiläufig im obersten Drittel des Gefäfses *d* ist an dem Rohr *r* ein kleines cylindrisches Gefäfs *g* befestigt, an dessen unterem Rande sich kleine Löcher g_1 befinden.

In dieses Gefäfs reicht das untere Ende eines Rohres *h* von ringförmigem Querschnitt hinein, das lose auf dem Rohr *r* sitzt, mittels des Ringes h_1 und der Bügel d_3 am Gefäfs *b* befestigt ist und mit dem Ausgufs *N* in Verbindung steht.

Die Wirkungsweise dieses Apparates ist die folgende:

Die erd- oder metallhaltige Trübe läuft vom Trichter *E* aus längs des Rohres *e* herab und gelangt durch die Löcher r_2 am unteren Ende dieses Rohres in das Gefäfs *b*. Vermöge der Drehung des Quirls *t* und der Flügel t_1 entsteht innerhalb des Gefäfses *d* eine Strömung der Trübe von unten nach oben und innerhalb des Zwischenraumes zwischen den Gefäfsen *d* und *b* eine solche von oben nach unten, welche letztere Strömung noch durch die Rotation der Trübe und die festen schraubenförmigen Flügel *l* an der Aufsenseite des Gefäfses *d* unterstützt wird. Die Krümmung der Flügel t_1 und *l*, sowie der Flügel des Spieles *t* und die Drehungsrichtung des Apparates müssen natürlich zweckmäfsig bestimmt werden, um diese Strömung zu erhalten.

In Folge dieser Circulation der Trübe in dem Gefäfs *d* und dem

Zwischenraum zwischen dem letzteren und dem Gefäfs b und in Folge der bei der Drehung der Flüssigkeit entwickelten Fliehkraft werden die specifisch schweren Erz- und Metalltheilchen nach aufsen gedrängt, gelangen an die Aufsenseite des Cylinders d, sinken dort rasch nieder und setzen sich am Boden des Gefäfses b ab.

Der so gebildete Schlamm wird durch die Rechen R aufgerührt und werden hierdurch noch taube Theilchen in die Strömung zurückgeführt und der Schlamm noch reicher gemacht. Hierauf steigt die arme Trübe im Rohre h auf und läuft durch den Ausgufs N ab, um in der Centrifuge (Fig. 4) weiter behandelt zu werden. Der reiche Schlamm wird von Zeit zu Zeit durch Oeffnen des Spundes M abgelassen.

Die Centrifuge hat folgende Einrichtung:

Das Gestell a_2 trägt einen Bügel p; in diesen beiden ist die hohle, mit Schnurscheiben s versehene Welle S entsprechend gelagert. Diese Welle trägt eine kegelförmige Centrifugaltrommel T, in welche ein unten abgerundeter innerer Kegel K eingesetzt ist. Die Trommel ist oben durch einen Reifen D_1 verstärkt und durch einen genau passenden Deckel D abgeschlossen. Zwischen dem äufseren Kegel T und dem inneren ist ein kleiner Zwischenraum K_1 frei gelassen.

Die zu behandelnde Trübe wird durch den Trichter E_1 am oberen Ende des Einlaufrohres u_2, das bis nahe an den Boden des Trichters K reicht, eingelassen.

Am unteren Ende des Rohres u_2 ist ein nach oben sich öffnender Kegel K_2 befestigt, welcher die Aufgabe hat, die einlaufende Flüssigkeit sofort nach aufsen zu drängen. Das Rohr u_2 ist von einem weiteren Teleskoprohr u_1 umgeben, dessen oberer Rand kegelförmig nach abwärts gebogen ist und das tief in den Trichter K hinabreicht. Auf dem Rohr u_2 ist oben ein nach unten sich öffnender Kegel u befestigt, welcher sich über dem umgebogenen Rand des Rohres u_1 befindet. Diese Kegel sind von einem Gefäfs G mit nach aufwärts gebogenem unteren Rande umgeben, welcher unter den umgebogenen oberen Rand des Rohres u_1 greift; oben ist das Gefäfs G durch einen durchlöcherten Deckel G_1 abgeschlossen, welcher durch geeignete Mittel, etwa eine Feder f_1, niedergedrückt wird. Das Gefäfs G hat unten einen Abflufs G_3 und wird von einem Ring G_2 getragen, der durch eine Stange i_3 am Ständer m_1 stellbar befestigt ist.

Die Arme i_1 i_2 halten das Rohr u_2 in seiner centralen Lage im Rohr u_1 fest und das letztere wird durch das Lager m im Arm n festgehalten, der am Ständer o des Gestelles festgemacht ist.

Die Trommel T ist unten offen und mündet in das Innere der hohlen Welle S. Das obere Ende dieser hohlen Welle wird durch ein Ventil v, die Stange v_1 desselben und die Feder f_2 abgeschlossen. Die Oeffnung des Ventils erfolgt durch die Stange H_1 und den Hebel H.

Die Wirkungsweise dieser Centrifuge ist folgende:

Die in den Trichter *E* eingeführte Trübe läuft durch das Rohr *u* bis auf den Boden des Trichters *K*. Der Kegel K_2 drängt die ausströmende Flüssigkeit nach aufsen, die bei der Drehung des Trichters entwickelte Fliehkraft schleudert die specifisch schweren Metalltheilchen nach aufsen an den oberen Rand des Trichters, wo sich ein dichter Ring von abgeschiedenen Metalltheilchen bildet, welcher während der Drehung des Trichters durch die Fliehkraft in dem Zwischenraum K_1 zwischen dem Trichter *K* und dem Trichter *T* schwebend erhalten wird.

In dem Mafse, als Trübe nachfliefst, vergröfsert sich die Menge des abgeschiedenen Metalles oder Erzes, während die ihres Metall- oder Erzgehaltes beraubte Flüssigkeit aus der Mitte des Trichters *K* durch den ringförmigen Zwischenraum zwischen den Röhren u_1 u_2 in das Gefäfs *G* geprefst wird und durch den Ausflufs G_3 abläuft.

Hat sich eine hinreichende Menge abgeschiedenen Metalles im Raum K_1 angesammelt, so wird die Rotation des Apparates unterbrochen; sobald der Apparat stillsteht, sinkt der Schliech aus dem Raum K_1 zwischen den Trichtern *K* und *T* herab und kann nach dem Oeffnen des Ventils *v* aus dem Apparat geschafft werden.

Wird dieser Apparat zur Goldgewinnung benutzt, so empfiehlt es sich, in die Centrifuge eine angemessene Menge Quecksilber einzuführen, da hierdurch die Leistung des Apparates bedeutend erhöht wird.

Die aus dem Ausflufs G_3 ablaufende Trübe enthält bei rationellem Betrieb kaum Spuren von Metall oder Erz. Wie man sieht, gestattet dieser Apparat ein vollständiges Ausbringen des Metall- oder Erzgehaltes bei geringem Zeit-, Kraft- und Raumaufwand und einen fast continuirlichen Betrieb.

In Fig. 5 ist ***Jordan***'s Vorrichtung zur Extraction von Edelmetallen aus ihren Erzen dargestellt (D. R. P. Nr. 52907 vom 15. Oktober 1889). Dieselbe zeigt folgende Einrichtung:

In dem zweitheiligen cylindrischen Gehäuse *A* sind über einander vier oder mehr amalgamirte Kupferplatten oder Tröge *B* befestigt, welche etwas nach abwärts gegen die Mitte geneigt sind. In der Mitte des Gehäuses *A* ist eine senkrechte Welle *D* angeordnet, an welcher eine Reihe von gleichfalls amalgamirten schüsselförmigen Kupferplatten *E* befestigt ist, welche sich mit der genannten Welle drehen. Die Schüsseln sind derart gestaltet, dafs die Oberfläche jeder Schüssel in der Nähe der Welle wagerecht und gegen den Rand zu nach aufwärts geneigt ist oder allmählich steiler wird. Diese Schüsseln sind von geringerem Halbmesser als das Gehäuse *A* und so an der Welle befestigt, dafs, wenn das Gehäuse um die Welle geschlossen wird, die am Gehäuse *A* befestigten Platten *B* und die an der Welle *D* befestigten, sich drehenden Schüsseln *E* mit einander abwechseln. Ein Fülltrichter oder Rumpf A_3 ist im Deckel A_2 des Gehäuses angebracht, um den gold- oder silberhaltigen Sand einführen zu können.

Am unteren Ende des Gehäuses *A* befindet sich ein kegelförmiger Absetzraum *F* mit einer oder mehreren Ablauföffnungen in verschiedener Höhe. Nahe am Boden des Absetzraumes befindet sich ein Rohr *a* zur Einführung eines aufwärts gerichteten Wasserstromes unter Druck. Die Welle *D* ist mit einer Reihe von Armen *G* versehen, welche sich mit der Welle drehen und ein beständiges Umrühren des Wassers und Sandes im Absetzraum bewirken.

Um den oberen Theil jeder der Platten oder Tröge *B* und nahe am Gehäuse *A* befindet sich ein Kanal B_1. Wenn die Maschine geschlossen ist, so bilden diese Kanäle ringförmige Vertiefungen von beliebiger Weite und Tiefe, die zur Aufnahme von flüssigem Quecksilber dienen. Die Kupferwände *C* trennen die Oberfläche des Quecksilbers in den Kanälen, und diese Wände sind so angeordnet, dafs der Sand und das Wasser, wie sie über die Platten *B* hinlaufen, unter den Wänden durch das Quecksilber hindurchgehen müssen.

Die Welle *D* läuft in einem Lager D_1 in einem Lagerständer D_2, der am Deckel des Gehäuses *A* befestigt ist, und ferner in einem Lager D_3 am unteren Ende des genannten Gehäuses. Die Arme *G* ragen radial aus der Welle *D* heraus, welche bis nahe an den Boden des Absetzraumes reicht.

Die Wirkungsweise der Maschine ist folgende:

Der senkrechten Welle *D* wird eine drehende Bewegung ertheilt, entweder durch ein geeignetes Vorgelege oder durch einen Riemen, und der gold- oder silberhaltige Sand wird mit einem Wasserzuschufs durch den Rumpf A_3 oder mittels einer selbsthätigen Aufgabevorrichtung oberhalb der Mitte des Gehäuses aufgegeben. Das Material fällt aus dem Rumpf auf die oberste Schüssel *E*, welche sich mit der Welle *D* hinreichend rasch dreht, damit die Theilchen in Folge der Fliehkraft längs der schiefen oder gekrümmten Fläche dieser Schüssel sich nach aufwärts bewegen.

Die Fliehkraft wird mit der Zunahme des Abstandes vom Mittelpunkt vergröfsert, und, wie vorhin bemerkt, wird die Neigung der Oberfläche der Schüsseln gegen den äufseren Umfang hin gröfser. Es folgt hieraus, dafs die Theilchen sich an den amalgamirten Flächen kräftig reiben und die Reibung in beiläufig demselben Mafse steigt wie die Fliehkraft, welche den aus der wachsenden Steilheit der Schüsseloberfläche sich ergebenden Widerstand überwindet.

Der Sand wird von der obersten umgehenden Schüssel weggeschleudert und gelangt auf die nächst untere schiefe, feste Platte *B*. Zufolge der Neigung dieser Platte geht der Sand und das Wasser vermöge der Schwere durch den vorerwähnten Quecksilberkanal und über die Oberfläche der erwähnten Platte zum mittleren Loch in derselben und fällt durch dieses Loch auf die zweite rotirende Schüssel *E*. Dieselbe Wirkung wiederholt sich durch die ganze Reihe von Platten in der Maschine.

Das Edelmetall wird als Amalgam auf den Schüsseln oder in den Quecksilberkanälen zurückgehalten.

Der Sand fällt, nachdem er über die Kupferplatten hingegangen ist, in den Absetzraum *F* am unteren Ende der Maschine; die leichteren Theile gehen als Abfall mit dem Wasser durch die eine oder die andere der Oeffnungen, und die schwereren metallischen Theile und etwa krank gewordenes Quecksilber oder Amalgam werden im Absetzraum zurückgehalten, von wo aus sie zu geeigneten Zeiten durch ein zu diesem Zweck am Boden des Absetzraumes angebrachtes Rohr *b* abgelassen werden können.

Penny und Richardson in Adelaide (Südaustralien) haben eine Maschine erfunden, welche zur Zerkleinerung und Amalgamirung von Gold-, Silber- und anderen Erzen dient (D. R. P. Nr. 52911 vom 19. December 1889).

Die in Fig. 6 im Längenschnitt dargestellte Einrichtung besitzt ein aus Eisenplatten zusammengenietetes Gehäuse *A* mit Boden und Einwurftrichter.

B ist ein offenes Rahmen- oder Gitterwerk, welches mit den Kastenseiten in Verbindung steht. An dem Gitterwerk (Fig. 7) sind die Harken B_1 befestigt, die sich nach dem unteren Theil des Kastens erstrecken. Ueber dem Gitterrahmen *B* liegt eine perforirte Platte. *C* ist die obere, aus Eisen und Stahl bestehende Zerkleinerungsplatte, dieselbe ist von solcher Breite und Länge, dafs sie bei ihrer Bewegung nicht mit den Wandungen des Kastens *A* in Berührung kommt. C_1 sind flache Einschnitte in der Platte *C* mit conischer Erweiterung nach unten, so dafs die Erze im Durchfallen nicht gehindert sind. *D* ist ein Vorsprung oder Ständer, an dem die obere Zerkleinerungsplatte *C* befestigt ist, und D_1 eine Triebstange, der durch irgend geeignete Mittel eine schnelle hin und her gehende Bewegung gegeben wird, während D_2 die Muttern bezeichnen zur Befestigung der Triebstange an dem Vorsprung. D_3 ist eine Lagerscheibe für Triebstange D_1, mit Stopfbüchse versehen, zur Verhinderung des Austretens der Flüssigkeit aus dem Behälter. *E* ist eine feste Zerkleinerungsplatte, mit geeigneten Oeffnungen E_1 versehen: dieselbe hat solche Abmessungen, dafs sie ohne Seitenbewegung frei und lose in dem Behälter sitzt. *F* ist eine untere Zerkleinerungsplatte, welche ebenso wie die Platte *E* mit einem centralen Ausschnitt für Ständer *D* versehen ist, durch welchen der Platte dieselbe hin und her gehende Bewegung mitgetheilt wird wie der Platte *C*, und ist ebenfalls mit flachen Oeffnungen F_1 versehen. An dieser Platte sind die Arme oder Harken F_2 befestigt. *G* ist ein falscher Boden, der aus einer Reihe von Platten besteht, die sich über die ganze Länge des Behälters *A* erstrecken. Die obere Fläche dieses Bodens bildet eine Zerkleinerungsplatte, auf der die Platte *F* aufliegt; letztere wird mittels des Ständers *D* und in Verbindung mit dem Boden *G* hin und her bewegt.

Die den falschen Boden *G* bildenden Platten stehen in solchen Zwischenräumen von einander ab, dafs die Arme oder Harken F_2 sich frei zwischen denselben bewegen können.

H ist der Behälter für das Quecksilber, auf dem Kastenboden A_1 aufliegend. *I* bezeichnet eine galvanische Batterie, welche in direktem Contact mit der Bodenplatte A_1 steht. *K* ist der Auslafs für das Quecksilber, K_1 derjenige für das Metall und *L* der Auslafs für den tauben Erzbrei. *M* ist ein Rahmen von solchen Gröfsenverhältnissen, dafs er sich frei in dem Behälter auf und nieder bewegen kann. M_1 sind die am Rahmen *M* befestigten Amalgamirplatten und M_2 die Durchlöcherungen in den Platten, durch welche der Erzbrei circulirt. M_3 ist die centrale Oeffnung in den Amalgamirplatten M_1, durch welche der Füllschacht nach der oberen Zerkleinerungsplatte *C* geht. *N* sind Hängearme in gelenkiger Verbindung mit dem Rahmen *M*. *O* sind Gelenkstangen, mittels welcher den Armen die auf und ab gehende Bewegung mitgetheilt wird. *P* ist ein Excenter, das in geeigneten Lagern läuft, die am Behälter *A* angebracht sind. *Q* ist eine Verbindungsstange, durch welche die Bewegung vom Excenter *P* auf die Gelenkstangen *O* übertragen wird.

Die Wirkungsweise ist folgende:

Die gepochten Erze gelangen, entweder für sich oder mit Chemikalien vermengt, gleichmäfsig in den Trichter *T*, von wo aus sie durch den Gitterrahmen *B* auf die obere Fläche der Zertheilungsplatte *C* fallen, welcher durch die Verbindungs- oder Triebstange D_1 vor- und rückläufige Bewegung gegeben wird, während das Erz durch die Harken B_1 in beständiger Bewegung erhalten wird, so dafs es mittels seiner Schwere durch die Oeffnungen C_1 auf die obere Fläche der festen Platte *E* fällt.

Durch das rasche Hin- und Hergehen der Zertheilungsplatte *C* wird das Erz schnell zu grofser Feinheit zerrieben und gelangt in diesem Zustande durch die Schlitze E_1 nach der oberen Fläche der unteren Zertheilungsplatte *F*, um zwischen dieser und der festen Platte *E* weiter zerrieben zu werden und durch die Schlitze F_1 auf die Oberseite des falschen Bodens *G* zu gelangen, woselbst eine nochmalige Zerreibung zwischen *G* und *F* stattfindet.

Das Erz ist nunmehr in einen feinen Brei verwandelt und zum Ausziehen des Goldes mittels Amalgamation oder auf andere Weise genügend vorbereitet. Die Masse läuft nun durch die Längsöffnungen im falschen Boden in den Quecksilberbehälter *H* und wird dort zugleich mit dem Quecksilber durch die Harken F_2 in Bewegung erhalten, bis die Amalgamirung vollzogen ist. Unterdessen wird dem Quecksilberbehälter ununterbrochen durch die galvanische Batterie Strom zugeführt, um hierdurch das Krank- oder Mehligwerden des Quecksilbers zu verhüten.

Während im oberen Theil der Maschine der Erzbrei in Berührung

kommt mit den Amalgamirungsplatten M_1, und durch das Steigen und Fallen des Rahmens M gezwungen ist, zwischen den Platten M_1 zu circuliren und durch die Löcher in den letzteren hindurchzutreten, wird die Amalgamirung der schwimmenden Goldblättchen befördert.

Nach Beendigung des Prozesses wird das Amalgam durch den Auslafs K ablaufen gelassen und das Gold in der bekannten Weise abgetrieben.

Crawford in Liverpool benutzt zur Verarbeitung von Alluvialsanden den in Fig. 8 und 9 dargestellten Setzkasten. Derselbe besteht aus einem länglich viereckigen Kasten A, dessen Boden durch mehrere hinter einander liegende schiefe Ebenen a gebildet wird. Der Kasten ist auf beiden Seiten, sowie an beiden Enden A_2 A_3 oder auch nur an einem Ende A_2 geschlossen. In der Regel werden mehrere Kasten in einen Rahmen B neben einander eingesetzt. Dieser wird von Federn b b getragen und durch Stangen, Riemen oder Ketten mit den Ringen von Excentern d d verbunden, deren Welle D von einem Motor oder von Hand in Drehung gesetzt wird, so dafs die Kasten seitliche oder Hin- und Herbewegung erfahren. An dem Ende der Kasten, gegen welches die schiefen Ebenen sich neigen, wird durch eine Vorrichtung W Wasser zugeleitet, für welches am entgegengesetzten Ende des Kastens ein Ablauf a_2 vorgesehen ist.

Wenn mehrere Etagen von Kasten über einander gebaut sind, so wird das Wasser von der oberen Etage in die nächst untere geleitet und aus dieser durch den Abflufs e entfernt.

Um die Neigung der Kasten verstellbar zu machen, sind deren Unterseite gegenüber an dem Ende, wo die Wasserzuleitung stattfindet, auf Wellen g_2 Hubdaumen g angeordnet, durch deren Drehung die Kasten mit dem betreffenden Ende höher oder tiefer zu stellen sind.

Um diese Verstellung zuzulassen, sind die Stangen f an Armen h befestigt und diese in h_2 drehbar im Gestell gelagert.

Wenn die Kasten genügend beschickt sind, läfst man Wasser zulaufen und setzt gleichzeitig die Welle D in Drehung, so dafs die Kasten gleichmäfsig seitlich hin und her bewegt werden. In Folge der so in der Beschickung erzeugten Wagerechtrüttelung und des gleichzeitigen Flusses des Wassers, entgegengesetzt zur Neigung der schiefen Ebenen a, sinken die schwereren metallischen Theilchen nach den schiefen Ebenen a, gleiten auf denselben hinunter und sammeln sich am tiefsten Orte der von jenen gebildeten Taschen. Beim Rütteln schleudern die Seitenwände der Kasten das Wasser gegen die Beschickung zurück und werden dadurch etwa mitgerissene edle Theilchen zum Setzen gebracht.

Zum gleichen Zwecke kann man auch Querwände i (Fig. 9) anordnen, welche nicht ganz bis an die schiefen Ebenen heranreichen.

Für manche Zwecke, wie zum Waschen von Alluvium, werden über den Kasten bezieh. der obersten Kastenetage ein oder mehrere

Siebe, in letzterem Falle von verschiedener Maschenweite, angeordnet. um die groben Bestandtheile aufzuhalten, und werden zweckmäfsig in solchem Falle noch Vorrichtungen getroffen, um das Gut von einem Siebe auf das folgende überzuführen, sowie Vorrichtungen, um das durch die Siebe gegangene Gut in die Kasten zu befördern (vgl. D. R. P. Nr. 52660 vom 29. Januar 1890).

Nähmaschine zum Zusammennähen von Wirkwaren mittels einer Kettelstich-, ein- oder zweifädigen überwendlichen Naht von Julius Köhler in Limbach (Sachsen).

Mit Abbildungen auf Tafel 25.

Nähmaschinen, welche speciell für das Zusammenketteln von Maschen zweier Wirkwarentheile bestimmt sind, bezeichnet man als Kettelmaschinen. Die Ware wird bei diesen Maschinen auf die in einem wagerecht liegenden Ringe befestigten Nadeln *a* (Fig. 10 Taf. 25) Masche für Masche aufgehängt; die Nähnadel sticht sodann immer durch je zwei zu verbindende Maschen hindurch und bildet mit Hilfe des Greifers aus dem Nähfaden eine einfache Kettenstichnaht. Der sich schrittweise drehende Ring *b* wird bei den bereits bekannten Maschinen von einer Scheibe *c* (Fig. 10 Taf. 25) getragen, welche an einem Arme *d* des Maschinengestelles hängt, während die Transportvorrichtung *e* innerhalb der Scheibe *c* angeordnet ist und von einer über den Nadelkranz reichenden Schaltklinke *f* in Thätigkeit gesetzt wird.

Die Wirkware kommt aber in sehr verschiedener Feinheit, also verschiedener Entfernung der Maschen von einander vor und man mufs bei obiger Construction auch verschiedene Maschinen in Anwendung bringen, um Waren verschiedener Feinheit zusammenketteln zu können, da hier ein Auswechseln der Nadelkränze wegen des Verbindungsarmes *d* und der Art der Drehung desselben nicht thunlich ist. Aufserdem ist die einfache Kettenstichnaht leicht aufziehbar und trägt auf der einen Warenseite mehr auf als auf der anderen; so dafs noch viele Wirkwaren besserer Qualität mit der Hand genäht werden.

Die *Köhler*'sche Maschine soll nun ein leichtes Auswechseln des Nadelkranzes und gleichzeitig auch die beliebige Herstellung einer ein- und zweifädigen überwendlichen Naht ermöglichen.

Die Maschinenplatte *A* (Fig. 11 Taf. 25) trägt eine angeschraubte hohle Säule *B*, innerhalb welcher sich der Bolzen *C* leicht drehen kann. Auf letzterem sitzt oberhalb die gufseiserne Scheibe *D* fest, während unterhalb der Bolzen mit dem Zahnrade *E* verschraubt ist. Dieses Zahnrad *E* greift in das Getriebe *F*, welches sich auf dem feststehenden Bolzen E_1 leicht dreht und durch die mittels Schraube S_1 befestigte

Unterlagsscheibe S_2 gehalten wird. Die lange Nabe dieses Getriebes dient zur Aufnahme des Sperrrades G, in dessen lange Zähne sich die lange Klinke H (Fig. 11 Taf. 25), die durch ein Doppelgelenk H_1 mit dem zweiarmigen Hebel $J\,J_1$ in Verbindung steht, einlegt. Durch Vermittelung der Curvenscheibe K wird der Hebel J und durch diesen mittels der Schaltklinke H das Sperr- oder Schaltrad G in absatzweise Drehung versetzt, was wiederum eine Schaltung des Nadelcylinders zur Folge hat. Durch Auswechseln des Sperrrades gegen ein anderes von gröfserem oder kleinerem Durchmesser, aber gleicher Zahntheilung kann dem Nadelcylinder bei gleichbleibendem Hube der Schaltklinke eine der Nadeltheilung entsprechende, verschiedene Umfangsgeschwindigkeit gegeben werden.

In die gufseiserne Scheibe D (Fig. 11) ist zunächst der Messingring D_1 fest eingelassen, in welchen Nuthen eingefräst sind, welche die Aufstofsnadeln D_2 aufnehmen, die durch die Deckplatten D_3 gehalten werden. Diese Aufstofsnadeln sind, wie üblich, mit einer Rinne oder Zasche versehen, und am vorderen Ende, wie bei den gewöhnlichen Rundkettelmaschinen, etwas niedergebogen, so dafs die Nähnadel sicher in die Nuth und somit unter die aufgehängte Masche tritt.

Die Nadelstange wird durch ein Kreisexcenter L (Fig. 11 Taf. 25) und eine Gabel M vor und zurück geschoben. Um die Nadelhöhe leicht den jeweiligen verwendeten Aufstofsnadeln D_2 anzupassen, hat der Nadelstangenkopf eine Einrichtung erhalten, welche eine senkrechte Verstellung des die Nadel tragenden Schiebers zuläfst. Der Faden geht durch eine im Nadelstangenkopfe vorgesehene Bremsscheibe l, die im Allgemeinen den Faden frei durchläfst, bei Bildung der Nadelfadenschleife jedoch durch einen federnden Hebel l_1 (Fig. 12 Taf. 25) angedrückt wird.

Der Greifer N (Fig. 11 und 12 Taf. 25) empfängt eine dreifache Bewegung. Erstens wird derselbe gehoben und gesenkt, zweitens senkrecht zur Bildebene (Fig. 11) bewegt und drittens in Richtung der Nadelstange verschoben. Die ersten beiden Bewegungen erfolgen einestheils durch den Umfang der Scheibe K (Fig. 12 Taf. 25), anderentheils durch eine Curvennuth derselben Scheibe, während die dritte Bewegung durch die Curvennuth der Scheibe P bewirkt wird. Soll der Greifer nun eine einfache Kettenstichnaht erzeugen, so mufs die zuletzt erwähnte Bewegung wegbleiben. Zu diesem Zwecke steht die Nabe der Scheibe P mit der kleinen concentrischen Scheibe Q in Verbindung (Fig. 12 Taf. 25). Verschiebt man nun die Scheibe P, so dafs der Arm N_2 auf die Scheibe Q zu liegen kommt, so wird der Greifer N nicht mehr in der Richtung der Nadelstange verschoben, sondern führt nur die für die Bildung einer Kettelstichnaht erforderlichen Bewegungen aus, wie sich aus folgendem ergibt.

Ist in den Greiferarm der Greifer von der Form Fig. 13 Taf. 25 eingesetzt worden und schleift, wie oben angegeben, Arm N_2 auf Scheibe Q

und hat sich ferner die Nadel so weit zurückbewegt, dafs sich eine Fadenschleife bildet, so fängt der Greifer dieselbe, und während sich die Nadel (Fig. 14) zurückzieht, geht der Greifer etwas vor und gleichzeitig der Stoff um eine Stichlänge nach rechts. Die nun von Neuem einstechende Nadel (Fig. 15) geht durch die Fadenschleife und darauf hebt sich der Greifer (Fig. 16), um aus der Nadelschleife (Fig. 17) zu treten; die weiter vorgehende Nadel zieht den Stich an, so dafs die einfache Kettenstichnaht entsteht.

Die einfädige überwendliche Naht wird erzeugt, wenn die Curvenscheibe P (Fig. 12) den Arm N_2 bewegt und somit dem Greifer eine dritte Bewegung in Richtung der Nadelstange ertheilt. Der Greifer fängt wieder die Fadenschleife (Fig. 18), und während die Nadel zurückgeht und der Stoff sich um eine Stichlänge verschoben hat, wird die Fadenschleife über die Stoffkante gehoben (Fig. 19). Darauf drückt der Greifer (Fig. 20) diese auf der anderen Warenseite so tief, dafs die Nadel durch die Schleife sticht. Der Greifer (Fig. 21) hebt sich und tritt aus der Fadenschleife, um sich wieder auf die Warenvorderseite zu bewegen, worauf die vorgehende Nadel den Stich anzieht (Fig. 22).

Die zweifädige überwendliche Naht wird bei gleicher Bewegung des Greifers wie bei voriger Naht erhalten, nur ist hier ein anderer Greifer (Fig. 23) einzusetzen, durch welchen der zweite Faden gezogen wird. Hat der Greifer wieder die Nadelfadenschleife gefangen, so bewegt sich derselbe über die Stoffkante (Fig. 24), während die Nadelfadenschleife über den Greifer gleitet. Die Nadel (Fig. 25) sticht über den Greiferfaden und sobald sich der Greifer (Fig. 26) zurückzieht, entsteht durch den Greiferfaden eine Schleife um die Nadel. Die Nadelfadenschleife fällt ab, so dafs durch die vorgehende Nadel (Fig. 27) die beiden Fäden angezogen und verbunden werden. Die letzte Naht hat gegenüber den vorstehend beschriebenen den grofsen Vortheil, dafs sie sich wie jede zweifädige Naht schwer aufziehen läfst.

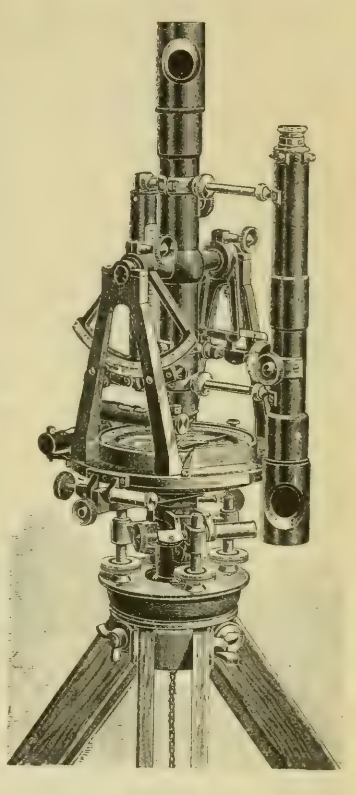
Brandis' Universal-Instrument.

Mit Abbildung.

Brandis in New York baut Universal-Instrumente von in nebenstehender Abbildung ersichtlicher Einrichtung. (*The Engineering and Mining Journal* vom 7. Juni 1890.)

Das ganz aus Kanonenmetall und Phosphorbronze hergestellte Instrument ist ein mit einer Boussole versehener Repetitionstheodolit, welcher sowohl für Vermessungen ober Tag als für solche, die in der Grube auszuführen sind, verwendbar ist, und wird von *Brandis' Manufacturing Company* in New York in drei Gröfsen, und zwar mit $6^1/_4$, $5^1/_4$ und $4^1/_4$ Zoll Durchmesser des Horizontalkreises angefertigt; die ersten

zwei geben an den beiden diametralen Nonien 20 bezieh. 30 Secunden Ablesung. Mit dem centrischen, mit der *Reichenbach*'schen Distanzmessereinrichtung ausgestatteten Fernrohre, an welchem sich eine empfindliche Libelle befindet, ist ein zweites solches zu dem ersteren paralleles Fernrohr fest verbunden, welches dem Beobachter es ermöglicht, eine genau senkrechte Visur, wie solche z. B. bei Schächten vorkommen können, zu geben, und ein Höhengradbogen, etwa 100 Grade im Ganzen umfassend, gestattet die Messung von Höhen- und Tiefenwinkeln und somit die Anwendung des Instrumentes auch als Tachymeter. Um es in der Vielseitigkeit seiner Verwendung noch vollkommener zu machen, ist eine kleine wagerechte Tangentialschraube vorhanden, die mit einer getheilten Trommel versehen ist und auf einen senkrechten Arm wirkt, der mittels einer Klemmschraube mit dem Fernrohre fest verbunden werden kann. An einer in der Figur ersichtlichen kurzen Scala und an einem Index können die ganzen Schraubenumdrehungen und die Bruchtheile derselben abgelesen werden. Diese Einrichtung läſst die Höhenwinkel mit Hilfe der Schraube messen und demzufolge die einfache Ausführung specieller Aufgaben, wie Absteckung von gegebenen (z. B. in Procenten) Neigungen, Messung von Höhen und Höhenunterschieden, sowie Distanz- und Höhenbestimmung, auf trigonometrischem Wege zu. *R.*

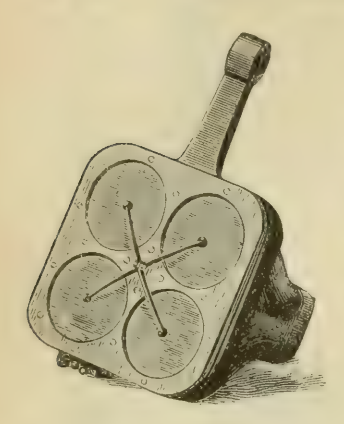


G. Bettini's Mikro-Graphophon.

Mit Abbildung.

Ein zur Zeit in New York lebender italienischer Schiffsofficier, *Gianni Bettini*, verbindet in seinem Mikro-Graphophon den die Rede aufzeichnenden Stift an verschiedenen Stellen mit der schwingenden Platte, um das Vorhandensein der Schwingungsbäuche in derselben zur besseren und deutlicheren Aufzeichnung zu verwerthen. Nach dem *Scientific American*, 1890 Bd. 63 * S. 264, wird von einem elektrischen

Motor aus mittels eines Riemens eine liegende Welle in Umdrehung versetzt, auf welche die für die Aufzeichnung bestimmten Röhren über einem Metallcylinder aufgesteckt werden. Hinter dieser Welle ist ein Winkelhebel drehbar angebracht, dessen beide Arme in zwei Rahmen die beiden Platten tragen, welche das Aufzeichnen und das Wiedergeben der Rede zu besorgen haben. Auf den zum Aufzeichnen bestimmten Rahmen wird ein biegsames Rohr aufgesteckt, das beim Sprechen benutzt wird. Auf den die Rede wiedergebenden Rahmen wird ein Schallrohr gesteckt. Enthält der Rahmen blofs eine Platte, so laufen von einem unter ihrer Mitte liegenden, mit dem Schreibstifte verbundenen Punkte aus geneigte Stäbchen von verschiedener Länge nach ausgewählten Stellen der Platte; bei gleicher Länge der Stäbchen an der die Rede wiedergebenden Platte werden die so wichtigen Obertöne deutlich wiedergegeben. In anderen Fällen sind, wie in der zugehörigen Abbildung, mehrere Platten im Rahmen vorhanden, welche entweder an Gröfse oder an Spannung, oder an beiden von einander abweichen und daher sich in einem gröfseren Umfange für die Töne eignen, da jede Platte ihr besonderes Tongebiet besitzt. Auch diese kleineren Platten werden durch Stäbchen mit dem Stifte verbunden. Das Instrument ist in einem Zimmer von gewöhnlicher Gröfse überall vernehmbar und eignet sich ebenso wohl gut zum Singen, wie für Instrumentalmusik und zum Flüstern.



Weitere Fortschritte in der Nutzbarmachung des Sauerstoffes der Luft; von Dr. Georg Kassner, Breslau.

Seit meiner im 274. Band von *Dingler's polytechnischem Journal* erfolgten Publication: ***Ein neues Verfahren zur Nutzbarmachung des Sauerstoffes der Luft und die demselben zu Grunde liegenden Verbindungen***, hat sowohl das weitere Studium der Orthoplumbate der Erdalkalien verschiedene neue wissenschaftliche Resultate, als ihre Anwendung mehrere interessante Gesichtspunkte ergeben, so dafs ich im Interesse der Sache und der sich mit ihr beschäftigenden technischen Kreise nicht zögern will, sie bekannt zu geben.

I. *Kunstgriffe für die Darstellung der Orthoplumbate.*

Was zunächst die Bereitung des wichtigsten der drei neuen Körper, nämlich des bleisauren Kalkes, anbelangt, so hat es sich als zweck-

mäfsig erwiesen, nicht genau das Aequivalent-Verhältnifs beider Bestandtheile innezuhalten, sondern von dem kohlensauren Kalk einen geringen, etwa 5 Proc. seiner Masse betragenden Ueberschufs zu nehmen. Man erreicht dadurch eine gröfsere Lockerheit des Präparates und die Möglichkeit, nahezu alles Bleioxyd in die Bleisäure überzuführen, zumal wenn man für eine *sehr innige Mischung* Sorge getragen hat. Es hat sich ferner gezeigt, dafs die Darstellung des bleisauren Kalks mit Hilfe von Schlemmkreide mehr Schwierigkeiten verursacht, als wenn man Kalkspathmehl verwendet.

Der Grund hierfür liegt einmal in dem in jeder Schlemmkreide vorhandenen Feuchtigkeitsgehalt, durch welchen kleine Klümpchen oder Knöllchen gebildet werden, welche eine innige Vermischung mit dem Bleioxyd nicht zulassen, auch wenn man die Masse mehrmals durch ein Sieb schlägt, dessen Maschen sich hierbei aufserdem leicht verstopfen. Ist nun aber keine ganz homogene Mischung erzielt worden, so dafs sich schon beim Streichen mit dem Finger verschiedenfarbige Streifen zeigen, so darf man nicht erwarten, bei dem darauffolgenden Glühen ein vollkommenes Präparat zu erhalten; es wird bei der Prüfung mit Salpetersäure stets noch Kohlensäure wahrzunehmen sein und im Filtrat wird Schwefelwasserstoff einen dicken schwarzen Niederschlag hervorrufen.[1]

Der andere Uebelstand, den die Anwendung der Schlemmkreide mit sich bringt, liegt in ihrer äufserst feinen Structur. Dadurch, dafs ihre Partikelchen sich im Gemisch mit der schweren Bleiglätte dicht über einander und zusammen lagern, hindern sie sehr den Zutritt des Sauerstoffes der Luft in die Tiefe des Pulvers, durch welchen ja lediglich und in Combination mit dem Bleioxyd die Kohlensäure des Calciumcarbonats ausgetrieben wird; die Folge davon ist eine Verlangsamung des Oxydationsprozesses, welchen man unter diesen Umständen nur durch eine verstärkte Rührbewegung beschleunigen kann.

Zu diesen beiden Nachtheilen der Schlemmkreide kommt noch der hinzu, dafs letztere immer mehrere Procent Verunreinigungen (Kieselsäure, Thonerde oder organische Substanzen) enthält, während es nicht schwer hält, ein Kalkspathmehl von 99,6 Proc. Gehalt im Handel zu bekommen.

Es ist also rationeller, den kohlensauren Kalk in Form von Kalkspathmehl oder in gefälltem Zustande anzuwenden.

Als ferneres *sehr wichtiges* Ergebnifs der Beschäftigung mit dem bleisauren Kalk ist der Umstand zu erwähnen, dafs es *nicht mehr nothwendig ist*, *die erreichte pulverförmige Mischung auch während der Glühoperation in pulverförmigem Zustande zu erhalten*; die Bereitung des Präparates unterliegt keinerlei Schwierigkeit, wenn man es *in gekörntem Zustande* oder selbst *in gröfseren Stücken* herstellen will. Im Gegentheil, dadurch, dafs man die Mischung vor dem Glühen in Stücke formt und

sie dann in den Ofen bringt, erreicht man eine viel lockerere Lagerung, welche bewirkt, dafs jetzt die Luft bequem in die zwischen den Stücken vorhandenen Kanäle dringen und von hier aus in die Massen selbst diffundiren kann. Auf diese Weise ist es auch möglich, in einem Ofen und *in einer Operation weit mehr von dem Präparate fertig zu machen*, als wenn man dasselbe nur in Pulverform herstellte, wobei man die zu erhitzende Schicht nicht viel mehr als 1 bis 2^{cm} hoch sein lassen darf, wenn nicht der Austausch der Gase ungebührlich lange hingehalten werden soll.

Man erreicht die erwähnte Granulirung der Masse sehr leicht dadurch, dafs man dieselbe nach inniger Mischung der Bestandtheile mit Wasser benetzt und die hierdurch entstandenen Klümpchen wieder trocken werden läfst, worauf sie ihre Form ziemlich gut beibehalten. Andernfalls kann man auch ein Bindemittel, wie z. B. Stärkekleister, Zucker oder Kalkmilch, Theer u. dgl. anwenden. Man trennt dann die erhaltenen Stücke nach der Korngröfse mit Hilfe eines Siebes. Man kann auch auf dieselbe Weise die zu glühende Mischung in die Form von Platten oder Ziegeln bringen, welche selbst wieder von Kanälen durchzogen sein können.

Will man aber eine ganz poröse und lockere Masse erhalten, deren Umwandelung in bleisauren Kalk *besonders rasch* vor sich geht und welche namentlich für die Anwendung des Präparates zur Darstellung von Sauerstoff in grofsem Mafsstabe erwünscht ist, so mufs man der angefeuchteten und zu formenden Masse solche Zusätze machen, welche bei dem Trocknen oder Glühen wieder verschwinden oder verzehrt werden, so dafs an ihrer Stelle kleine Hohlräume, Blasen oder Kanäle entstehen.

Es leuchtet ein, dafs man in der Wahl derartiger Mittel ziemlich viel freie Hand hat, da sich je nach Umständen verschiedene Stoffe dazu eignen.

Um nur ein Beispiel anzuführen, so eignet sich nach meinen Versuchen zu dem gedachten Zweck sehr gut feines Holzpulver, Holzkohle, Ammoniumcarbonat, von welch ersterem ein Zusatz von 5 bis 10 Proc. der zu glühenden Masse vollauf genügt, um sowohl ein recht poröses Präparat zu erzielen, als auch die Bildung desselben in kürzester Frist zu bewirken. Desgleichen wird auch eine Beimengung von klein geschnittenem Stroh und anderer voluminöser Substanzen eine recht poröse Masse liefern müssen.

Der geringe Aschengehalt der Holzkohle oder des Holzpulvers, Sägespäne, spielt bei der geringen Menge des Zusatzes keine Rolle; will man aber ein von fremden Körpern absolut freies Präparat erhalten, so ist aufser dem kohlensauren Ammon noch der Gebrauch von Zucker zu empfehlen.

Bei der Anwendung der erwähnten brennbaren Körper, z. B. der Holzkohle oder der Sägespäne, beobachtet man während des Glühens

eine Steigerung der Temperatur, weshalb man die Masse zunächst nur gelinde erwärmt, damit kein Verlust an Material stattfindet, da bei zu hoher Temperatur das Bleioxyd flüchtig ist.

Im zweiten Stadium nimmt man wahr, dafs das Bleioxyd theilweise oder bei gröfserem Zusatz brennbarer Substanzen gänzlich zu metallischem Blei reducirt wird, weshalb eine jetzt aus dem Ofen herausgezogene Probe ein gleichmäfsig graues Aussehen besitzt.

Im dritten Stadium endlich findet die totale Oxydation und Hyperoxydation statt, welche der nunmehr vorhandenen Zwischenräume, Blasen und Kanäle wegen *mit grofser Leichtigkeit* erfolgt und ein sehr lockeres, reactionsfähiges Product liefert.

Der gröfste Vorzug, den die Vertauschung des pulverförmigen mit dem gekörnten (granulirten) Zustande der Mischung besitzt, liegt in der *Ersparung der mechanischen Bewegung und des Durchrührens* der Masse.

Während ich in meiner ersten Abhandlung in *D. p. J.* 1889 **274** 186 diese Arbeit noch als eine durchaus nothwendige bezeichnete, mufs ich sie nach dem heutigen Stande meiner Kenntnifs und praktischen Erfahrung als überflüssig bezeichnen, da das Vorhandensein der Luftkanäle innerhalb der zu glühenden Mischung, wie ich schon angeführt habe, ein weiteres „An die Luftbringen“ erübrigt.

II. *Oefen für die Darstellung der Orthoplumbate.*

Aber nicht genug mit den bereits erwähnten Verbesserungen, es ist noch ein weiterer Schritt zur Vervollkommnung der Sache gethan worden. Dieser liegt in der äufserst wichtigen Beobachtung, dafs es nicht durchaus erforderlich ist, die Orthoplumbate der alkalischen Erden in einem Muffelofen darzustellen, sondern *dafs es auch möglich ist*, *sie in einem Flammen-, ja selbst in einem Schachtofen darzustellen*, sobald man nur einen Ueberschufs von Luft, bezieh. Sauerstoff in den über und durch die Masse streichenden Feuergasen zutreten läfst.

Es liegt auf der Hand, dafs man auf diese Weise mit Hilfe der strahlenden und von den Flammengasen fortgeführten Wärme eine ungleich kräftigere Oxydation erzielen wird, vor Allem aber, dafs man hierbei die im Ofen erzeugte Wärme am besten ausnutzen kann.

In Verbindung mit der bereits früher hervorgehobenen Thatsache, dafs die Kohlensäure der Erdalkalicarbonate bei Gegenwart von Bleioxyd und Luft leichter, d. h. *bei niedrigeren Hitzegraden* ausgetrieben werden kann, als ohne Mitwirkung des Bleioxydes, gewinnt die Möglichkeit der Anwendung eines Flammen- oder Schachtofens eine um so gröfsere Bedeutung. Auf diese Weise wird die Behauptung, welche ich früher gelegentlich äufserte, dafs der im bleisauren Kalk enthaltene Aetzkalk[1] für chemische Zwecke *billiger* zu stehen komme, als der

[1] Man kann sich zweckmäfsig den bleisauren Kalk als ein Gemenge von Aetzkalk mit Bleisuperoxyd vorstellen.

auf gewöhnliche Weise gebrannte, erst vollends zur Wahrheit. Aufserdem aber ist die Fixirung des Sauerstoffes der Luft in einer losen, chemisch wirksamen und zu den verschiedensten Zwecken anwendbaren Verbindung ein noch ganz besonderer Vortheil des Verfahrens.

Dafs man in der That von dem im bleisauren Kalk gebundenen Kalk als von chemisch wirksamem Kalk reden kann, ergibt sich ohne weiteres, wenn man erwägt, dafs der bleisaure Kalk Sodalösung in Natronhydrat und in kohlensauren Kalk, Chlorammonium in Chlorcalcium und in freies Ammoniak zu verwandeln vermag. Gerade für den Ammoniaksodaprozefs dürfte die Darstellung und Verwendung des bleisauren Kalkes in mancherlei Combinationen von besonderem Werthe sein.

Man könnte sich unter Benutzung der vorher erwähnten Momente die Darstellung des bleisauren Kalkes für technische Zwecke folgendermafsen denken. Das in dem richtigen Verhältnisse hergestellte Pulvergemisch von Bleioxyd und kohlensaurem Kalk wird mit noch 5 Proc. Sägespänen, Holzkohlenklein o. dgl. vermengt und nach Begiefsen mit wenig Wasser eventuell unter Zusatz von einem Bindemittel in Ziegel (Hohlziegel) geformt. Man läfst dieselben trocken werden und bringt sie in einen Schachtofen, welcher durch *Generatorgasfeuerung* geheizt wird. Der Ofen steht oben mit einer Luftpumpe in Verbindung, durch welche die lediglich aus Kohlensäure und Stickstoff bestehenden Ofengase abgesaugt und zu Saturationszwecken, zur Umwandelung von Ammoniak in Ammoniumbicarbonat (Sodafabrikation) u. s. w. verwendet werden. Das Präparat mufs in dieser Weise rasch und gut fertig werden, sobald man für den Zutritt eines hinreichenden *Ueberschusses* von sauerstoffhaltiger Luft und genügende Hitze Sorge trägt. Der Betrieb kann auf diese Weise stetig sein.

Es mufs betont werden, dafs ein derartiger Ofen bisher für die Fabrikation der orthobleisauren Salze noch nicht versucht worden ist, aber aus den mit gutem Erfolge im Kleinen angestellten Laboratoriumsversuchen ergibt sich mit gröfster Gewifsheit, dafs die Fabrikation genannter Präparate in jener Weise sicher vor sich gehen mufs. Versuche lassen sich ja mit den in der Technik bereits vorhandenen Oefen leicht im Grofsen und ohne besondere Umstände und Kosten anstellen.[2] Bei solch grofsartiger und wahrhaft billiger Herstellungsweise bestehen dann die weitesten Chancen für die technische Verwendung der drei Orthoplumbate, vornehmlich aber für die Gewinnung von Sauerstoff im grofsen Mafsstabe.

III. *Darstellung von Sauerstoff aus bleisaurem Kalk.*

Auch hierzu ist noch manches zu bemerken, was in meiner ersten Abhandlung in diesem Journal unerwähnt geblieben ist.

---

[2] Während des Druckes dieser Arbeit erhielt Verfasser die Nachricht, dafs der bleisaure Kalk jetzt bereits im Grofsen auf diese Weise gewonnen wird.

Ich zeigte daselbst, dafs man Sauerstoff nur dann aus dem bleisauren Kalk gewinnen könne, wenn man letzteren zuvor in seine Componenten, Bleisuperoxyd und kohlensauren Kalk, gespalten hat. Das Gemisch dieser beiden Körper braucht dann nur stark erhitzt zu werden, entweder für sich oder mit Hilfe überhitzten Wasserdampfes oder unter Anwendung eines Vacuums, um alsbald das zweite Atom Sauerstoff im Bleisuperoxyd frei zu machen. Nun glaubte ich bisher, die vortheilhafteste Art, den bleisauren Kalk in seine Componenten zu zerlegen, sei diejenige, bei welcher Monocarbonate der Alkalien mit dem bleisauren Kalk gekocht werden, da man hierbei werthvolle kaustische Laugen als Nebenproduct gewinnt.

Wenn diese Ansicht auch für sehr viele Fälle, namentlich bei der Anwendung meines Verfahrens in der chemischen Industrie, eine richtige ist, so ist doch andererseits nicht zu vergessen, dafs man durch diese, schon 1889 **274** 189 erwähnte Zersetzungsreaction eine Menge nothwendiger Arbeiten zu erledigen hat, welche einem Betriebe im Grofsen, wie er gerade bei der zu technischen, ***metallurgischen*** u. a. Zwecken dienenden Fabrikation von Sauerstoff stattzufinden hat, im Wege stehen. Dazu kommt, dafs die Mengen der nebenher gewonnenen Aetzlaugen so bedeutende werden müfsten, dafs für dieselbe keine Verwendung mehr vorhanden wäre und man genöthigt sein würde, sie durch Ofengase wieder in Monocarbonate oder auch in Bicarbonate überzuführen.

Es war daher eine mir ***sehr willkommene und ergänzende Beobachtung, dafs auch die Kohlensäure den bleisauren Kalk in glühendem Zustande zu zerlegen vermag*** und ihn in Sauerstoff und kohlensauren Kalk überführt, gemäfs folgender Gleichung: $Ca_2PbO_4 + 2CO_2 = O + 2CaCO_3 + PbO$. Hier haben wir zwar dieselben Zersetzungsproducte, welche auch die Bicarbonate, Monocarbonate und freie Kohlensäure bei gewöhnlicher Temperatur liefern, aber der Vorzug der Anwendung der Glühhitze liegt darin, dafs man sofort und ***in einer Operation*** Sauerstoff erhält, während man nach der von mir zuerst beschriebenen Methode dazu mehrere Arbeiten, freilich unter Gewinnung von werthvollen Nebenproducten, nothwendig hatte.

Man wird jetzt also das grobgekörnte und recht porös dargestellte Gemisch in einem geeigneten Glühofen, als welcher meiner Ansicht nach ein gewöhnlicher Schachtofen dienen kann, ruhig liegen lassen und zuerst durch diese Füllung gewöhnliche, stark erhitzte, eventuell mit Flammengasen vermischte Luft und dann reines Kohlensäuregas streichen lassen. Das immer in letzterem Falle entwickelte Sauerstoffgas wird in einem Gasometer aufgefangen oder man leitet es alsbald, wenn die Ansammlung in besonderen Behältern zu umständlich ist, in die Feuerungsanlagen, Schmelzöfen, in denen es gerade gebraucht wird. Auf diese Weise kann ***ein und dasselbe Material zur Darstellung nahezu unbegrenzter Mengen Sauerstoff*** dienen.

Es liegt auf der Hand, dafs wegen der leichten, unter *günstigen* Umständen nur *wenige* Minuten dauernden Bildung des bleisauren Kalkes, seiner exacten Zerlegung durch Kohlensäure, seines geringen Materialwerthes, des Entbehrens kostspieliger Apparate und Oefen, ***die Fabrikation des Sauerstoffgases*** nach meiner Methode ***in ganz riesigem Umfange erfolgen*** kann, wodurch erst der Werth desselben für Industrie und Technik bedingt wird. Wenn ich daher schon früher (1889 **274** 271) mein Verfahren als vortheilhafter bezeichnete als dasjenige ***Brin***'s bezieh. ***Boussingault***'s, so ist jetzt gar kein Zweifel mehr an der Richtigkeit dieser meiner Behauptung möglich, nachdem in Folge neuerer Beobachtungen das Arrangement der Darstellung und Zerlegung des bleisauren Kalkes eine so praktische Form angenommen hat.

Das Einzige, was vielleicht noch einige Schwierigkeit verursachen könnte, ist die Beantwortung der Frage: Woher nehmen wir die grofse, zur raschen Zerlegung des Calciumplumbates erforderliche Menge Kohlensäure?

Hier sei nun zunächst daran erinnert, dafs bei der Verbrennung von Koks, Kohle und Holz mittels reinen Sauerstoffgases neben Wasser nichts anderes als reine, stickstofffreie Kohlensäure gewonnen wird. Man wird dieselbe also nicht aus den Oefen entweichen lassen, sondern als wichtigen Factor des ganzen, hier geschilderten Prozesses in Gasometern auffangen, oder sie aus dem Ofen, in welchem sie erzeugt worden ist, direkt in einen zweiten leiten, um dort die Zerlegung neuer Portionen bleisauren Kalkes vorzunehmen. Indessen beträgt die durch Verbrennen des gewonnenen Sauerstoffgases erzeugte Kohlensäure nur einen Bruchtheil (im günstigsten Falle etwa ein Viertel) der zur Gewinnung der äquivalenten Menge Sauerstoff (in Bezug auf den bleisauren Kalk) erforderlichen Quantität. Um nun das noch verlangte Mehr beschaffen zu können, wird man besondere Absorptionsvorrichtungen anzubringen haben, welche die Kohlensäure aus den Ofengasen, welche höchstens 20 Proc. dieses Gases enthalten, in concentrirtem Zustande abscheiden. Man könnte hierbei an die Verwendung der Monocarbonate der Alkalien und des Ammoniums denken, welche bekanntlich unter Verwandlung in Sesqui- bezieh. Bicarbonate Kohlensäure auch in solch stark verdünntem Zustande leicht aufnehmen. Doch sind auch bereits besondere Condensationspumpen mit Vorrichtungen gebaut worden, welche den Stickstoff und Sauerstoff von der Kohlensäure trennen, und letztere in reinem Zustande abscheiden.

Wichtiger aber erscheint mir folgendes Verfahren, welches auf einer ebenfalls von mir herrührenden Beobachtung beruht. Da ich nämlich wahrnahm, dafs granulirter und poröser bleisaurer Kalk, sobald man ihn schwach befeuchtet (was eventuell durch ungespannten Wasserdampf geschehen könnte), die Kohlensäure schwachprocentiger Ofengase, wenn solche in mit Wasserdampf *gesättigtem* Zustande von etwa 50 bis 95° C.

übergeleitet werden, ziemlich vollkommen absorbirt, bin ich der Meinung, diese wichtige Reaction dadurch praktisch verwerthen zu können, dafs man *mehrere Schachtöfen zu einem System verbindet, von denen immer mehrere alternirend durch feuchtwarme Ofengase durchstrichen werden.* Derjenige Ofen, welcher dieser Einwirkung am längsten ausgesetzt gewesen ist, enthält dann zerlegten bleisauren Kalk in Gestalt compacter, aber immer noch poröser *brauner* Stücke, welche bis in die Mitte hinein aus einem Gemisch von Bleisuperoxyd und kohlensaurem Kalk bestehen. Dieser letzte Ofen ist dann schliefslich noch zur Glut zu bringen und mit reinem Kohlensäuregas zu behandeln, von welchem man natürlich jetzt nur eine sehr geringe Menge zur Austreibung des ganzen Sauerstoffes bedarf; zum Austreiben eignet sich wohl am besten überhitzter Wasserdampf.

Heifser als 95° C. dürfen die Gase nicht gut sein, da sie in diesem Falle die Stücke des bleisauren Kalkes leicht austrocknen würden, wodurch die Absorption der Kohlensäure unmöglich gemacht oder wenigstens sehr erschwert wird.

So kann also auch die *Kohlensäure in verdünntem Zustande*, so wie sie von unseren Feuerungsanlagen geliefert wird, dazu dienen, Sauerstoff zu erzeugen, bezieh. dessen Erzeugung *vorzubereiten.* Da nun diese Form der Kohlensäure geradezu kostenlos und in enormen Mengen producirt wird, ist die Möglichkeit ihrer Verwendung jedenfalls ein der Sache sehr günstiger Umstand. Uebrigens können auch die Gase, welche aus jenen Oefen entweichen, in welchen gerade bleisaurer Kalk durch Einleiten von stark erhitzter Luft und von Flammengasen erzeugt wird, zu der besprochenen vorbereitenden Zerlegung dienen, wodurch immer dieselbe Kohlensäure zur Anwendung gelangen würde, was ja ganz selbstverständlich ist.

IV. *Gesetzmäfsigkeiten bei der Bildung und Zerlegung der Orthoplumbate.*

Was nun die Wechselwirkung zwischen Kohlensäure und bleisaurem Kalk bezieh. die Entstehung desselben aus einem Gemenge von Bleioxyd, Calciumcarbonat und Luft unter Abscheidung von Kohlensäure anbelangt, kann ich nicht umhin, bei dieser Gelegenheit die in vorstehenden Zeilen scheinbar enthaltenen Widersprüche zu beleuchten.

Ich zeigte früher, dafs das Bleioxyd in mit Sauerstoff beladenem Zustande, wie letzterer durch Erhitzen desselben an der Luft erhalten wird, fähig ist, *die Kohlensäure des kohlensauren Kalkes, Baryts und Strontians auszutreiben*, so dafs sich die Bildung der betreffenden Orthoplumbate bei *niedrigerer Temperatur* vollzieht, als sie die Entstehung der Oxyde der Erdalkalien aus den Carbonaten allein erfordert; aber eben sahen wir auch, dafs Kohlensäure in glühendem Zustande wieder den Sauerstoff auszutreiben und Carbonate zu bilden vermag.

Nun, dieser Widerspruch löst sich sehr einfach, wenn man die Bildung

und Zersetzung der Plumbate lediglich als eine ***Funktion der Massenwirkung*** betrachtet, welche ja in der Chemie bei vielen Prozessen eine so wichtige Rolle spielt.

Diese Wirkung tritt gerade bei der Darstellung des bleisauren Kalkes so eclatant zu Tage, derart, dafs sie *für die Höhe der erforderlichen Temperatur von gröfstem Einflufs* ist. Haben wir z. B. einen Ueberschufs von Luft mit 20 Proc. Sauerstoff und halten wir von dem Gemisch von Bleioxyd und kohlensaurem Kalk jede Annäherung von Kohlensäure in Gestalt von Heizgasen ab, sorgen wir aufserdem für rasche Abführung der durch den chemischen Prozefs aus dem Calciumcarbonat selbst erzeugten Kohlensäure, so vollzieht sich die Bildung des bleisauren Kalkes bereits *bei beginnender* (gerade sichtbarer) ***Rothglut***, immer vorausgesetzt, dafs die ganze Mischung diese Temperatur angenommen hat und nicht blofs die Wandung des betreffenden Gefäfses. In dieser Beziehung werden gewöhnlich recht viele Fehler gemacht und es ist oft nicht zu glauben, wie wissenschaftlich und technisch gebildete Leute sich darüber wundern können, wenn sie bei ihren Versuchen keinen oder nur wenig bleisauren Kalk im Tiegel erhalten hatten, da sie denselben zu reichlich mit dem Pulvergemisch angefüllt hatten und doch hätten wissen müssen, dafs nur in der unteren Hälfte des Gefäfses die gewünschte Temperatur herrschen kann, während sie bis zu der oberen Hälfte nicht dringt, vielmehr dort noch durch Ausstrahlung vermindert wird. —

Zur Beleuchtung des anderen Extremes der für die Bildung des bleisauren Kalkes erforderlichen Temperaturbedingungen erwähne ich folgenden Versuch. Um zu ermitteln, welchen Einflufs recht kohlensäurereiche und nur wenig Sauerstoff führende Gase auf die Entstehung des Präparates haben, mischte ich 1 Vol. gewöhnliche Luft mit 3 Vol. Kohlensäuregas und liefs dieses Gemenge, welches also nur 5 Proc. Sauerstoff enthielt, über die in einem schwer schmelzbaren Glasrohr befindliche Mischung von Bleioxyd mit kohlensaurem Kalk treten, nachdem das Rohr mit Hilfe mehrerer Bunsenbrenner zur Rothglut gebracht worden war. Hier zeigte sich nun *die überraschende Thatsache, dafs auch ein so sauerstoffarmes Luftgemenge die Bildung von bleisaurem Kalk herbeiführt.* Aber während in dem oben erwähnten Falle bereits beginnende Rothglut hinreichte, ist hier der Ueberschufs der Kohlensäure die Veranlassung, dafs sich nur an den ***heifsesten***, direkt über den Flammen befindlichen Stellen des Glasrohres bleisaurer Kalk bildete, woselbst bereits wegen der hohen Temperatur ein Erweichen der Glasmasse stattgefunden hatte. Man kann somit sehen, dafs die Höhe der erforderlichen Temperatur wesentlich durch den Umstand bestimmt wird, ob die zugeführte sauerstoffhaltige Luft viel oder wenig Kohlensäure enthält.

Bei Anwesenheit von viel Sauerstoff und wenig Kohlensäure wird also die Bildung des bleisauren Kalkes bei der niedrigsten Temperatur,

welche möglich ist, vor sich gehen, umgekehrt dagegen die *hellste Rothglut* verlangen, sobald nur wenig Sauerstoff, aber viel Kohlensäure in der über die zu erhitzende Mischung geführten Luft enthalten ist. Dasselbe gilt natürlich auch von der Darstellung der anderen beiden Verbindungen (Ba_2PbO_4 und Sr_2PbO_4). Man erkennt daraus auch, dafs die Bildung der drei Orthoplumbate nicht blofs in einem Muffelofen, sondern, was viel vortheilhafter ist, auch in einem *Flammenofen*, ja sogar auch in einem *Schachtofen* möglich ist.

Jetzt wird es wohl einem jeden Leser klar geworden sein, besonders denen, welche sich aus technischen Kreisen heraus mit Fragen an mich gewendet hatten, warum man bei Laboratoriumsversuchen einen Tiegel *nicht zu voll* mit der betreffenden Mischung machen darf, wenn nicht ein unvollkommenes Präparat erhalten werden soll. Während die oberen Schichten des Inhaltes im Vergleich mit den unteren nur schwach erhitzt werden, empfangen sie im Gegentheil die von jenen abgegebene Kohlensäure, welche bei der oben herrschenden niedrigeren Temperatur bereits wieder zerlegend auf den bleisauren Kalk wirkt: dieser Umstand allein ist die Ursache des Mifsglückens mancher mir bekannt gewordener Versuche.

Jetzt ist es ferner auch möglich, die bereits früher aufgeworfene Frage zu beantworten, weshalb der bleisaure Kalk an den höchsten Stellen des Tiegels öfters einen Stich ins Hochrothe zeigt (vgl. 1889 **274** 187). Diese Farbe rührt lediglich von einem kohlensäurehaltigen Zwischenproduct her, welches durch Einwirkung gasförmiger Kohlensäure auf bereits gebildeten bleisauren Kalk bei verhältnifsmäfsig niedriger Glühtemperatur entsteht.

V. *Anwendungen der Orthoplumbate.*

Wie schon früher (1889 **274** 187) hervorgehoben, lassen die interessanten Eigenschaften und Reactionen der drei Orthoplumbate die mannigfaltigsten Anwendungen zu. Sie können sowohl dazu dienen, als Oxydationsmittel den Sauerstoff der Luft an oxydirbare Körper, sei es in feuchtem oder sei es in trockenem und erhitztem Zustande zu übertragen, als auch *verschiedene andere Producte* zu erzeugen. Zu diesen gehören vorzüglich Sauerstoff, Bleisuperoxyd, Baryt- und Strontiumhydrat, alkalische Laugen, Ferricyansalze u. s. w.

Auch eignen sie sich in unzerlegtem Zustande, direkt angewendet, zur Herstellung von wohlfeilen Zündmischungen in der Zündwarenindustrie, nach meinen Versuchen auch zur Darstellung von Firnissen u. s. w.

Die imposanteste Anwendung aber dürfte wohl immer *der bleisaure Kalk* erfahren, da er das *billigste und beste Material zur Darstellung von Sauerstoff* darstellt. Wir haben oben gesehen, in welcher Weise die Fabrikation dieses so werthvollen Gases zu geschehen hat.

Ich kann hierbei nicht unterlassen, der Freude und Genugthuung Ausdruck zu geben, welche ich empfand, als sich bis jetzt bereits zwei bedeutende deutsche Firmen an mich wandten, die eine, nämlich die *Stafsfurter chemische Fabrik* (vormals *Vorster und Grüneberg*) Actiengesellschaft, um zunächst die Fabrikation und den Verkauf der drei Orthoplumbate für technische Zwecke zu übernehmen, die andere, um mit Hilfe des bleisauren Kalkes Sauerstoff in grofsem Mafsstabe für ihren eigenen Bedarf und Betrieb zu erzeugen. Die letzterwähnte Firma ist nun keine geringere als die Gufsstahlfabrik von *Friedrich Krupp* in Essen, welche sich auch bereits in der Förderung meines Verfahrens ein grofses Verdienst erworben und eine der oben erwähnten, für die Praxis wichtigen Beobachtungen gemacht hat.

Es ist deshalb mit Sicherheit zu erwarten, dafs mein Verfahren der Darstellung von Sauerstoff in grofsem Mafsstabe die gehofften Resultate auch in der Praxis geben und der Preis dieses Gases in Zukunft ein so niedriger wird, dafs dasselbe *zu allgemeiner Anwendung* gelangt.

Welche Fortschritte dann überall in Verkehr, Industrie und Gewerbe eingeleitet würden, läfst sich kaum überblicken; nur soviel sei gesagt, dafs ein *grofsartiger Umschwung* auf allen Gebieten des praktischen Lebens die Folge sein würde. Man denke sich nur, welche *Wärme* erzeugt wird, wenn Sauerstoff in unsere Heizanlagen geleitet, welche *intensiven Lichtquellen*[3] die mit Sauerstoff gespeisten Gasflammen geben, sobald man hellleuchtende Körper, Kalk- bezieh. Zirkoncylinder in ihnen anbringt, ein Licht, welches dem elektrischen nicht nachsteht; dafs ferner eine Abscheidung von Rufs und Rauch in den Feuerungen nicht mehr eintreten dürfte, da *alle Kohle total verbrennt* und ausgenutzt wird, und dafs schliefslich auch in *sanitärer* und *therapeutischer* Hinsicht der Sauerstoff eine hohe Bedeutung besitzt, wird dieses Gas doch immer und mit Recht nur als eigentliche „*Lebensluft*“ bezeichnet; sie ist es aber nicht blofs für Menschen und Thiere, sondern auch für Industrie und Technik.

Untersuchung einer Festigkeitsprobirmaschine der Actiengesellschaft Peiner Walzwerke von M. Rudeloff (Bauart Tangye Broth's).

Die Maschine ist liegend angeordnet; die Krafterzeugung geschieht durch eine mittels einfach wirkender Handpumpe betriebene hydraulische Presse; zur Kraftmessung dient eine Hebelwage mit Aufsatzgewichten für gröfsere und einem Schiebegewicht für kleinere Laststufen. Die Gesammtleistung der Maschine beträgt 50000k. Eine eingehende Beschreibung der Maschine würde hier zu weit führen. Verfasser wurde bei den Versuchen vom Oberingenieur *Brovot* der *Actiengesellschaft Peiner Walzwerke* unterstützt; die Untersuchungen führten zu folgendem Endergebnifs:

1) Die Belastungswerthe der Aufsatzgewichte sind um 0.5 bis 0,54 Proc. zu grofs

---

[3] Vgl. den wichtigen Aufsatz von *W. Kochs* über die praktische Verwendbarkeit der Zirkonerde-Leuchtkörper. 1890 **278** 235.

2) Die Belastungswerthe des Schiebegewichtes sind um 0,8 Proc. zu klein.

3) Die Wiegevorrichtung der Maschine ist mit Widerständen behaftet, welche in Wirklichkeit eine gröfsere Belastung des Probestabes veranlafst, als den Gewichtswerthen der Belastungsgewichte entspricht.

4) Der Betrag dieser Widerstände ändert sich mit zunehmender Belastung. Er nimmt ab, wenn durch den Zug des Probestabes ein Anheben der hinteren Einspannklaue stattfindet, und nimmt zu, wenn der Kopf des Stabes oberhalb der Zugachse der Maschine in die Klaue eingelegt ist, so dafs ein Druck nach unten auf die Klaue ausgeübt wird.

5) Der Einflufs dieser Widerstände auf das Endergebnifs des Versuches kann wegen der Veränderlichkeit der Widerstände als Procentsatz der Gesammtbelastung nicht angegeben werden, so dafs die Maschine in dem jetzigen Zustande zuverlässige Werthe nicht liefert. Es empfiehlt sich daher, die Unterstützung der Klaue zu ändern und statt der Stützstifte eine reibungslose Unterstützung anzubringen. (*Mittheilungen aus den Königl. Versuchsanstalten zu Berlin*, 1890 Heft III S. 109.) *H.*

F. V. Andersen's Galvanometer.

In Galvanometern bringt *F. V. Andersen* in Catford (Kent.) nach seinem englischen Patente Nr. 5010 vom 22. März 1889 auf einer die geometrische Achse einer längeren Rolle bildenden, aus nichtmagnetischem Metall bestehenden Achse eine entsprechend lange Eisenplatte, welche entweder bleibend magnetisch ist, oder durch eine besondere Bewickelung magnetisirt wird, so an, dafs ihre Längsrichtung mit der Achse einen kleinen Winkel macht. Das Ganze befindet sich in einer Gufseisenkapsel, an deren Deckel eine die Nadel enthaltende Röhre aus nichtmagnetischem Metall angeschraubt ist. Um die Röhre liegen die ablenkenden Windungen und aufsen um diese die Windungen, welche die Nadel magnetisiren; diese beiderlei Windungen werden hinter einander geschaltet. Soll das Galvanometer zur Messung von Potentialdifferenzen benutzt werden, so wird eine regulirbare Spiralfeder um die Nadelachse gelegt, so dafs die Nadel bei der Ablenkung den Widerstand der Feder überwinden mufs. Wenn das Galvanometer zu Widerstandsmessungen dienen soll, so werden auf die Röhre zwei Wickelungen unter rechtem Winkel gewickelt, eine wird mit dem zu messenden Widerstande in Hintereinanderschaltung verbunden, die andere bildet zugleich mit den magnetisirenden Windungen einen Nebenschlufs zu ihm; eine Spiralfeder wird dann nicht angewendet.

Drake und Gorham's durch elektrostatische Anziehung wirkender Elektricitätsableiter.

Drake und Gorham in London haben einen von vielen elektrischen Gesellschaften mit gutem Erfolg benutzten Apparat hergestellt, in welchem die secundäre Leitung in einer elektrischen Lichtanlage durch elektrostatische Anziehung an Erde gelegt wird, sobald zwischen ihr und der Erde ein zu grofser Spannungsunterschied auftritt. Von zwei nahe über einander liegenden Messingplatten wird eine mit der secundären Leitung, die andere mit der Erde verbunden. Beide Platten sind gegen einander isolirt. Zwischen sie wird ein dünnes Aluminiumblatt gelegt und durch Ebonitstifte festgehalten. Ein flacher Vorsprung der oberen Platte ragt über das eine Ende des Blattes, so dafs letzteres, sobald der Spannungsunterschied auf 400 Volt steigt, sich emporhebt und eine leitende Verbindung zwischen den beiden Platten herstellt. Der Apparat kann als Relais benutzt werden, um eine Klingel ertönen, oder eine Gefahr-Fallscheibe fallen zu machen.

W. J. S. Barber-Starkey's selbsthätiger Ein- und Ausschalter für Dynamomaschinen.

Nach seinem englischen Patente Nr. 8493 vom 22. Mai 1889 stellt *W. J. S. Barber-Starkey* in Bridgnorth, Shropshire, selbsthätige Umschalter dadurch her, dafs er einen kleinen Elektromotor mit magnetischem oder elektromagnetischem Felde von einem Zweige des von der Dynamo gelieferten

Stromes oder von dem ganzen Strome durchlaufen läfst, auf der Achse des Motorankers aber einen Hebel anbringt, welcher einen Quecksilbercontact schliefst oder öffnet, sowie der Strom eine gewisse Stärke erreicht oder unter sie herabsinkt; die Bewegung des Ankers wird durch Stellschrauben begrenzt. zwischen denen sich der Hebel bewegt. Wird der Motor in den Hauptstrom selbst eingeschaltet, so werden Anker und Feld hinter einander geschaltet und mit so dickem Draht bewickelt, dafs der Strom ihnen unschädlich ist; Gegengewichte am Hebel tauchen für gewöhnlich den Contactbügel in zwei Quecksilbernäpfchen, und der Bügel wird aus diesen ausgehoben, wenn die Stromstärke eine bestimmte Grenze übersteigt. Hebt das Gegengewicht den Bügel aus und wird der Anker in einen Nebenschlufs zum Ausschalter und Hauptstromkreise oder blofs zum Ausschalter gelegt, so wird der Hauptstromkreis erst (aber dann sehr rasch) geschlossen, wenn der Strom der Dynamo eine gewisse Stärke erreicht, und wieder geöffnet, wenn die Stromstärke unter diese Gröfse herabsinkt. Dies empfiehlt sich beim Laden von Speicherbatterien durch die Dynamo, oder beim Arbeiten beider in demselben Stromkreise.

Bücher-Anzeigen.

Taschenbuch für Berechnung von Rundhölzern, Latten, Brettern und Laden im Metermafse, nebst Mefsvergleichung mit dem alten Mafse von ***W. Lizius***. 2. Aufl. Ausgabe für Württemberg. München. Verlag von E. Stahl sen.

Berechnungstabelle für Umrechnung von Rundhölzern, kantigen Hölzern, Brettern, Diehlen, Bohlen vom Cubikmeter auf laufende bezieh. Quadratmeter, nebst Reduction üblicher Preise vom Cubikmeter auf laufende Quadratmeter von ***H. Th. Müller***. 3. Aufl. München. Verlag von E. Stahl sen.

Beides recht brauchbare Tabellenwerke. Herr ***Lizius*** sagt: „Die Einheit bildet der Meter.“ In dem betreffenden Reichsgesetze heifst es: „Die Einheit bildet ***das*** Meter oder der Stab.“ Masculini generis ist seitdem u. E. nur noch der Geometer, alle anderen Meter sind unter die Neutra zu verweisen.

Die Bleicherei, Wäscherei und Carbonisation von Dr. ***J. Herzfeld***. Mit 132 Abbildungen im Texte. Berlin. S. Fischer. 6,50 Mk.

Mit dem vorliegenden Bande ist das Werk über Färben und Bleichen (1889 **273** 576) abgeschlossen. Der Verfasser hat auch bei Abfassung dieses Theiles die ***Bedürfnisse der Praxis*** berücksichtigt, die chemischen Vorgänge ohne grofse theoretische Erörterungen geschildert, und besondere Aufmerksamkeit den einschlägigen Apparaten gewidmet, denen daher auch räumlich der Löwenantheil zugefallen ist. Der Eingang des Werkes enthält eine kurze Naturgeschichte der gebräuchlichen Gespinnstfasern. In gröfseren Abschnitten folgt dann die Praxis des Bleichens der Baumwolle als lose Wolle, als Garn und als Zeug, das Bleichen des Leinens im Garn und im Gewebe, der Hanfgarne, der Jute und der Nessel. Ein ausführlicher Abschnitt enthält das Waschen und Bleichen der losen Wolle, die Carbonisation der losen Wolle und des Wollgewebes, das Waschen des Wollgarnes, der Wollgewebe und halbwollener Gewebe und das Bleichen der Wolle. Den Schlufs bildet das Entschälen und Bleichen der Seide, sowie Beschreibung von Centrifugen und ausgeführten Anlagen. Das Werk mag hiermit allen Praktikern des Faches bestens empfohlen sein.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart.

Neuerungen an Walzwerken.

(Fortsetzung des Berichtes S. 433 d. Bd.)

Mit Abbildungen auf Tafel 26.

Röhren. Ueber das epochemachende Walzverfahren von *Gebrüder Mannesmann* berichteten wir 1890 **277** * 22. Zur Zeit finden die *Mannesmann*'schen Röhren, des etwas höheren Preises wegen, vorwiegend da Verwendung, wo ungewöhnlich hohe Anforderungen an die Festigkeit derselben gestellt werden. Es darf wohl erwartet werden, dafs mit fortschreitender Entwickelung des Verfahrens sich auch der Preis erniedrigen wird.

Inzwischen sind mehrfach beachtenswerthe Neuerungen auf dem Gebiete der Röhrenwalzerei zu verzeichnen.

Das durch D. R. P. Nr. 51769 vom 7. September 1889 für *Wilhelm Schroeder* in Altena (Westfalen) und *Philipp Boecker* jun. in Hohenlimburg patentirte Walzwerk zur Herstellung von Röhren beliebigen Querschnittes will die Röhren aus einzelnen, im Querschnitte gekrümmten Schienen, deren Kanten stumpf an einander stofsen oder sich überlappen, herstellen. Nachdem das aus den gewalzten Schienen, deren Anordnung die Fig. 3, 4, 5 zeigen, zusammengestellte Rohr aus dem Schweifsofen genommen ist, wird es zuerst über den Dorn *a* (Fig. 1 und 2) geschoben. Zu diesem Zwecke wird die Brücke *c* mit Hilfe des Wechselriemengetriebes *e* in eine solche Entfernung von den Walzen *i* gebracht, dafs die Verstärkung des Dornes *a* in der Mittellinie der Walzen steht. Die Höhenlage des Dornes *a* ist hierbei eine solche, dafs derselbe in der Mitte des von der Ober- und Unterwalze gebildeten Hohlprofils liegt. Das auszuwalzende Stück gelangt nun zuerst von rechts nach links auf den Dorn *a*, wobei es von den Walzen über die Verstärkung des Dornes hinweggeschoben, also nur immer unmittelbar in der Walzendruckrichtung an die Verstärkung des Dornes angeprefst wird, dann aber den hinteren Theil des Dornes frei umgibt. Ist das nunmehr auf den Dorn *a* geschobene Rohrstück bis an den Steg *o* des Wagens *c* gelangt, so wird das Walzwerk umgesteuert und das Rohrstück mit Hilfe des Wagens *o* durch einen oder zwei Arbeiter, welche bei *r* bezieh. bei *s* angreifen, wieder zwischen die Walzen geschoben. Der Dorn *a* wird von diesem Vorgange nicht berührt, da die Brücke *c* festgestellt bleibt und nur der Wagen *o* unter derselben vorwärts geschoben wird, wobei er das auf dem Dorne sitzende Rohr mittels des Steges *o* vor und unter die Walzen schiebt. Das Hin- und Herwalzen, verbunden mit der erforderlichen Drehung des Rohrstückes vor dem Einstecken und der Einstellung der Walzen, wird auf dem ersten Dorne *a* so oft wiederholt, als die Länge des Dornes bezieh. die Verminderung der Rohrwandstärke dies gestattet. Darauf werden die folgenden Dorne benutzt, indem die Brücke *c* jedesmal der Dornlänge entsprechend zurückgefahren wird. Hat das ausgewalzte Rohr eine

solche Länge erreicht, daſs der entsprechende Dorn dem Walzendrucke nicht mehr die genügende rückwirkende Festigkeit entgegensetzen kann, so wird mit den Walzen nur dann Druck gegeben, wenn das Walzgut dieselben von rechts nach links durchläuft. Die Verstärkungen der Dorne *a* sind für eine bestimmte Rohrweite zweckentsprechend gewählt (vgl. 1883 **248** 505).

Ein Verfahren zum Schweiſsen von Röhren ist Gegenstand eines unter Nr. 402689 an ***James Simpon*** in Mc Keesport ertheilten amerikanischen Patentes (Fig. 6 bis 8). Dasselbe hat den Zweck, beim Schweiſsen von Röhren, deren Schweiſskanten stumpf an einander stoſsen, zu verhindern, daſs die Kanten sich zu weit nach innen biegen. Um dies zu erreichen, wird an dem Mundstücke *a* (Fig. 6 Taf. 26) eine Gabel *c* befestigt, deren vorderes freies Ende *e* oben concentrisch zum Mundstücke *a* geformt ist.

Walzen für verschiedene Zwecke und verschiedener Anordnung. Das Walzwerk von ***J. G. Geaman*** in Pittsburg (Amerikanisches Patent Nr. 400495) ist in ***The Engineering and Mining Journal*** vom 13. Juli 1889 eingehend beschrieben. Es besteht aus drei wagerechten Walzen (Fig. 9), in welchen die Kaliber der Seiten von Doppel-T-Eisen eingedreht sind. Die Kopffläche wird von vier Walzenscheiben *c* gebildet, welche von senkrecht stehenden Achsen gehalten werden. Die Arbeitsflächen der Scheiben sind so gestaltet, daſs das I-Eisen im letzten Durchgange die fertige Gestalt bekommt und gleichzeitig ein etwa erzeugter Grat entfernt wird. Es erscheint uns sehr zweifelhaft, ob bei diesem Walzvorgange ein gesunder Fuſs erzielt wird, denn nach der Skizze muſs sich das schon erkaltende Eisen noch bedeutenden Formveränderungen fügen, bei der ein ordnungsmäſsiges Schweiſsen nicht mehr erwartet werden darf.

Das Walzwerk von ***W. L. Price*** in Philadelphia (D. R. P. Nr. 50556 vom 15. Juni 1888) dient zur Herstellung von Schienen, Schubstangen und überhaupt solcher Körper, welche an einem oder an beiden Enden von der prismatischen Form abweichen. Auf den in gewöhnlicher Art gelagerten und betriebenen Walzen ist die Form der herzustellenden Körper genau eingearbeitet (Fig. 10 und 11), und zwar in spiralförmiger Richtung. Die hierzu angeordneten Rinnen E und E_1 bilden in den auf einander folgenden Zeitpunkten jedesmal die erforderliche Umhüllung des Walzstückes. Damit die Ränder genau auf einander fallen, ist auf eine gute Bewegungsübertragung zwischen den Walzen besondere Sorgfalt zu verwenden.

Die auszuwalzende Stange wird zunächst annähernd auf ihre fertige Form gebracht, dann in schräger Richtung zwischen beide Spiralen E und E_1 nahe dem Ende der Walzen eingeführt. Sie wird sich während des Walzvorganges von einer Seite der Walze zur anderen verschieben und am Ende derselben wieder freigegeben. Die Walze eignet sich

besonders zur Herstellung von Schienenzungen und solchen Schienen, welche mit anderen ähnlicher Art genau zusammenpassen sollen. Die Walzen sind an den Enden mit den Rinnen F und F_1 versehen, in welche bewegliche Gesenke G und G_1 eingesetzt werden können. Diese Anordnung erlaubt es, die Walzen den verschiedenen Ansprüchen hinsichtlich der Ausdehnung und der herzustellenden Form anzupassen, ohne die Kosten für Ersatzwalzen zu verursachen, oder ein Auswechseln der Walzen erforderlich zu machen. Die beweglichen Gesenke werden mit geeigneten Werkzeugen in kurzer Zeit ausgewechselt.

Der Erfinder schlägt auch vor, die Walze aus abnehmbaren Ringen, die über eine Achse gestreift sind, zusammenzusetzen und auf diese Weise eine geeignete Form, dem wechselnden Bedarfe entsprechend, herzustellen.

Bei dem Winkel- und Z-Eisenwalzwerke, welches durch das amerikanische Patent Nr. 399896 ***William E. Highfield*** in Philadelphia, Pa., geschützt ist, wird das Z-Kaliber durch vier Walzenscheiben *a b* (Fig. 12) gebildet, welche auf je einer Achse befestigt sind. Die unteren Achsen *c* werden von je einem Lager *e* umfaſst, welches mittels einer Zugstange und eines Excenters *i* in gebogenen Führungen *n* gleiten kann. Hierbei pendelt das freie Ende der Achse unter Verschiebung in den Bunden *o* um die an letzteren angeordneten Schildzapfen. In gleicher Weise werden die Achsen der oberen Walzenscheiben *a* verstellt. Um die Walzen in allen Lagen antreiben zu können, greift ein auf der durchgehenden Welle *s* angeordnetes Zahnrad *t* in einen Zahnkranz *r* ein, welcher auf einem am Gestell angebrachten Hohlzapfen *m* gelagert ist. Durch letztere gehen die Wellen *c* der unteren Walzen *b* hindurch und werden letztere durch an den Wellen *c* befestigte Arme *v* und am Zahnkranz *r* angeordnete Mitnehmer *x* gedreht. Zur Einstellung der Walzen *a b* sind die vier Excenter *i* auf einer gemeinschaftlichen Welle angeordnet, die durch ein Schneckengetriebe *z* und ein Handrad gedreht wird.

Das schon öfter versuchte Verfahren, flüssiges Metall unmittelbar auszuwalzen, ist neuerdings wieder Gegenstand des D. R. P. Nr. 52002 vom 16. Juli 1889 geworden, in welchem *Edwin Norton* und ***John George Hodgson*** in Maywood, Ill., die in Fig. 13 dargestellte Vorrichtung sich haben patentiren lassen.

Das flüssige Metall flieſst aus einer mit Bodenspalte versehenen Gieſspfanne zwischen zwei gekühlte Walzen *a b*, die sich in demselben Maſse drehen, wie das flüssige Metall auf die Walzen flieſst und durchgewalzt wird. Zur Erhaltung des genauen Abstandes der Walzen sind auf den Kopfflächen derselben Ringe *c* aufgesetzt, die gegen einander arbeiten. Innerhalb der Ringe haben die Walzen Rinnen, durch welche überschüssiges flüssiges Metall abflieſsen kann, ehe es erstarrt. Unter den Walzen kann das aus denselben tretende Blech mittels

Führungen zwischen andere Walzen geführt werden, um es weiter auszuwalzen.

Eine ausführliche Darstellung dieses Verfahrens findet sich in *Revue industrielle*, Nr. 35 und 36 vom 30. August und 6. September 1890, worauf wir hiermit verweisen.

Zur Herstellung kleiner Rotationskörper haben *v. Flotow* und *H. Leidig* in Danzig unter Nr. 44093 vom 30. Oktober 1887 ein Zusatzpatent erworben, nach welchem sie, wie in Fig. 14 gezeigt ist, den Stab, anstatt ihn wie im Hauptpatent zwischen zwei hyperbolischen Walzen durch feste Führungen zu halten, zwischen drei oder mehr Walzen bearbeiten und dadurch eine besondere Führung entbehrlich machen. Die Erzeugenden der drei Walzen sind einander parallel. Das Abtrennen der fertigen Rotationskörper von dem zusammenhängenden Stab geschieht durch einen auf einer der Walzen am Ende angeordneten, stärker hervortretenden Schraubengang *a*, welchem ein weniger hoher Schraubengang der beiden anderen Walzen gegenübersteht.

Auf der Pariser Weltausstellung hatten nach dem Berichte von *Daelen* (*Stahl und Eisen*, Nr. 8 1889) die Werke von *Chatillon und Commentry* das vollständige Kammwalzengerüst zu ihrer neuen Panzerblechwalze ausgestellt, bei welchem die Schwierigkeit der langen schrägliegenden Kuppelspindel zur Verbindung mit der hochaufgehenden Oberwalze dadurch beseitigt ist, dafs die obere Kammwalze mitgehoben und gesenkt wird. Zu diesem Zweck sind nach Fig. 15 und 16 aufser den beiden Kammwalzen noch zwei gröfsere Zahnräder vorhanden, von welchen *A* den Antrieb von der Maschine erhält und solche unmittelbar auf die Kammwalze *B* überträgt, während nach oben *C* als Vermittler dient, dessen Achse mit derjenigen von *D* durch zwei Zugstangen *E* verbunden ist. Während nun *D* mit der Oberwalze mittels der Schrauben *F* und der Welle *G* um den Hub *m* gehoben oder gesenkt wird, macht *C* den wagerechten Weg *n*, auf welchem seine Lager gerade geführt werden. Durch diese Einrichtung wird der grofse Aufgang der Oberwalze von 1^{m} mit kurzen Kuppelspindeln ermöglicht und dadurch nicht nur viel Raum gespart und die Anlagekosten verringert, sondern auch der Betrieb vor Störungen bewahrt, welche die langen Spindeln durch Bruch und Verschleifs verursachen.

(Fortsetzung folgt.)

Vierfache Expansionsmaschine von C. Henderson in Glasgow.

Mit Abbildungen auf Tafel 27.

Wie die, *Industries*, 1888 S. 470, entnommenen Abbildungen Fig. 1 und 2 Taf. 27 erkennen lassen, liegt der zu dieser Maschine gehörige Ober-

flächencondensator *F* der Länge nach auf der einen Seite der Grundplatte E_1 und trägt auf seinem oberen Theile drei angegossene kastenförmige Stücke F_1, welche sammt den auf der anderen Seite der Grundplatte befestigten drei hohlen Gestellen *G* zur Unterstützung der Cylinder, sowie zur Führung der Kreuzköpfe *I* dienen; die letzteren sind durch Stangen *J* mit den Kurbeln verbunden.

Die ebenfalls auf der Grundplatte E_1 befestigten, hinter dem Condensator und Niederdruckcylinder *D* angeordneten Pumpen F_2 werden von dem Kreuzkopfe des letzteren aus durch einen ungleicharmigen Balancier *K* betrieben, der seinen Drehpunkt bei K_1 hat.

Eigenthümlich ist bei dieser Maschine die Anordnung der Cylinder, indem die beiden Hochdruckcylinder *A* und *B* quer zur Längsrichtung der Maschine aufgestellt und ihre Kolbenstangen A_1 B_1 an einem gemeinschaftlichen, zwischen Führungen *H* gleitenden Kreuzkopfe *I* angeschlossen sind, der durch Stange *J* mit der Doppelkurbel J_1 verbunden ist.

Der vom Kessel kommende Dampf tritt durch den Stutzen *L* zunächst in den Schieberkasten K_2 und ersten Hochdruckcylinder *A*, dann durch dessen Mantel in den Schieberkasten des zweiten Hochdruckcylinders *B* und nach vollbrachter Arbeit in diesem letzteren durch den Schieberkasten M_1 in den Mitteldruckcylinder *C*, hierauf durch den Schieberkasten *O* in den Niederdruckcylinder *D* und aus diesem endlich durch die hohle Cylinderstütze *P* und den Träger F_1 in den Condensator *F*.

Die zu den beiden Hochdruckcylindern *A* und *B* gehörigen Schieberstangen sind mit einem Kreuzkopfe *R* verbunden, der sich auf einer mittleren Stange, sowie in unterhalb der beiden Cylinder angebrachten Stücken führt und in seiner Mitte mit einem Gleitstück *U* zur Aufnahme der beiden Coulissen *V* versehen ist, die mittels Stangen *T* von Excentern *S* ihre schwingende Bewegung erhalten.

Die zu den beiden anderen Cylindern gehörigen Steuerungsorgane werden von Stangen N_1 bezieh. *Q* mitgenommen, die ebenfalls mit Gleitstücken *U* versehen sind, welche in derselben Weise wie bei den Hochdruckcylindern mittels Stangen *T* von Excentern *S* bethätigt werden.

Fr.

Umsteuerungsvorrichtung an Dampfmaschinen von François Daugy in Paris.

Mit Abbildung auf Tafel 27.

Die Vorrichtung gestattet mit Leichtigkeit, augenblicklich und ohne Stofs die Drehungsrichtung einer Dampfmaschine oder irgend eines anderen Motors dadurch umzukehren, dafs eine mit dem Excenter verbundene und zu einem Reibrade ausgebildete Muffe während des Ganges

der Maschine durch ein zweites, von Hand aus oder durch die Maschine selbst angetriebenes Reibrad in eine Drehung auf der Kurbelwelle versetzt wird, bis sie, und damit auch das Excenter, in die der Umsteuerung entsprechende Lage zur Kurbelwelle gelangt ist.

Der Umsteuerungsmechanismus wirkt in gleicher Weise für den Vorwärts- wie für den Rückwärtsgang der Maschine, ohne dafs dieselbe dabei in Stillstand gesetzt werden müfste, und ist sowohl an Maschinen mit wagerechten, als auch an solchen mit senkrechten oder geneigten Cylindern anzubringen.

Die, *Engineering*, 1890 entnommenen Abbildungen Fig. 3 und 4 Taf. 27 zeigen die Anordnung der Vorrichtung an einer stehenden Zweicylindermaschine.

Die beiden Excenter *a*, welche zur Bewegung der Schieberstangen dienen, bilden einen Theil einer gemeinsamen Muffe, welche leicht drehbar auf der Kurbelwelle ***O*** der Maschine angeordnet ist, und werden mittels eines auf der letzteren sitzenden, hervorstehenden Daumens *c* mitgenommen.

Dieser concentrisch nach aufsen abgeformte Daumen nimmt einen Quadranten ein und spielt in einer herumlaufenden Nuth *d* der Excentermuffe, die ebenfalls innerhalb eines Quadranten mit Material gefüllt ist, so dafs der Daumen beiderseits ein Widerlager findet und, auf das eine oder andere einwirkend, die Excenter *a* mitnimmt.

Dreht sich die Maschine in einem gegebenen Sinne und man versetzt die Excentermuffe um 180° auf der Kurbelwelle, so ist der Sinn der Dampfvertheilung umgekehrt und die letztere dreht sich sofort in entgegengesetzter Richtung. Dies wird mittels einer Hilfsachse *A* erreicht, welche von einem Support ***B*** getragen wird, der mittels eines Handhebels *C* in Drehungen um den Zapfen *f* gebracht werden kann und an ihrem einen Ende ein Stirnrad ***D*** gegenüber einem solchen ***E*** auf der Kurbelwelle ***O***, am andern Ende ein mit rauher Reibungsfläche versehenes Rad ***G***, ebenfalls gegenüber dem runden, zu einem Reibungsrade ausgebildeten Theile der Excentermuffe, trägt: beide Räderpaare stehen beim normalen Betriebe aufser Eingriff, und der Support ***B*** liegt mit der Achse *A* nach unten gesenkt. Beim schnellen Heben des Supportes mittels des Handhebels *C* kommt das Zahnrad ***D*** mit dem Rade ***E*** der Kurbelwelle in Eingriff und die Achse *A* wird plötzlich in eine zur Kurbelwelle entgegengesetzte Umdrehung versetzt; gleichzeitig ist auch das Reibungsrad ***G*** mit der Excentermuffe in Berührung gekommen und dreht letztere auf ihrer Achse, so dafs bei einer Versetzung derselben um 180° der Daumen *c* nun gegen das zweite Widerlager im Innern der Excentermuffe zu liegen kommt und letztere sofort im gewünschten Sinne mitgenommen wird, wodurch die neue Dampfvertheilung bewirkt ist.

Damit die Excentermuffe jedesmal die richtige Stellung beim Anlassen der Maschine im gewünschten Sinne einnimmt, ist noch ein zweites

Reibungsrad *H* angeordnet, dessen Achse auf einem Support gelagert ist, welcher wiederum auf einem Gestell *x* verschoben werden kann und durch eine Feder *h*, die auf eine im Schlitten befestigte Schraube *i* wirkt, nach rückwärts gezogen wird.

Hat man den Schlitten des Reibungsrades mittels einer besonderen Vorrichtung nach vorwärts geschoben und letzteres somit in Contact mit der Excentermuffe gebracht, so werden durch einfache Drehung einer Handkurbel im gewünschten Sinne durch das Reibungsrad *H* auch die Excenter gedreht und damit in die für das Anlassen der Maschine entsprechende Lage gebracht.

Dieser Umsteuerungsmechanismus ist vor Allem bei direkt wirkenden Motoren, wie Walzenzugmaschinen, Pumpen u. s. w., anwendbar; für den Fall der Steuerung einer Walzenzugmaschine kann die Kurbelwelle *O* direkt in ihrer Verlängerung mit der Welle des ersten Walzenstuhles in Verbindung gesetzt werden. *Fr.*

Regulator für Dampfmaschinen von J. W. Brown und W. W. Sutcliffe in New Orleans.

Mit Abbildungen auf Tafel 27.

Dieser, durch ein in der Dampfleitung angeordnetes Flügelrad bethätigte Regulator sitzt, wie die, *Engineering* 1890 entnommenen Abbildungen Fig. 5 bis 7 Taf. 27 erkennen lassen, auf einem am Schieberkasten befestigten, mit zwei Dampfkanälen von gewöhnlicher Form, sowie den Ventilen *5* und *6* versehenen Gehäuse *1*, auf dessen oberer Flansche ein in das Gehäuse *16* übergehendes Rohr befestigt ist, in welches der Dampf durch die Oeffnung *15* gelangt. Innerhalb der äufseren Gehäusewand ist in genügender Entfernung noch eine zweite, mit schräg gerichteten Kanälen versehene Wand *17* angeordnet, wodurch ein ringförmiger Kanal gebildet wird; geschlossen ist das Gehäuse *16* durch eine, das Regulatorgestell tragende, aufgeschraubte Platte, in deren Mitte eine Muffe geschraubt ist, welche das die Ventilstange *7* umgebende Rohr *10* aufnimmt; um eine dichte Verbindung zu erhalten, ist über die Muffe eine mit Bohrung für Ventilstange und Rohr *10* versehene Mutter geschraubt. Das Rohr *10* ist mit dem in dem Gehäuse *16* untergebrachten Flügelrad *20* mittels Schraubenbolzen verbunden, so dafs, wenn diesen letzteren durch den gegen seine Flügel *21* stofsenden Dampf eine Bewegung ertheilt wird, das Rohr *10* diese mit derselben Geschwindigkeit mitmacht.

Die Regulatorkugeln *36* sitzen an Armen, die mit ihren Enden an zwei Scheiben befestigt sind, von denen die untere *13* durch einen Schraubenbolzen mit dem rotirenden Rohr *10* fest verbunden ist; ein oberhalb dieser Scheibe auf dem Rohre *10* verschiebbarer Ring dient

zur Regulirung einer zwischen ihm und einem unterhalb der oberen Scheibe *12* befindlichen Ansatze sitzenden, um das Rohr *10* gelegten Schraubenfeder.

Auf der oberen Scheibe *12* erhebt sich ein bügelförmiges Gestell, welches mit einer Hülse für die durchgehende Ventilspindel, sowie innen mit einer Muffe versehen ist, die mit ihrem am unteren Ende befindlichen Ansatz gegen die untere Seite des Gestelles stöfst, und eine Mutter trägt, mittels der, nachdem die das Gestell tragende Scheibe *12* auf das Rohr *10* geschoben ist, die Ventilstange herabgeschraubt und die Ventile auf ihren Sitz geprefst werden können.

Auf das obere Ende des Rohres *10* ist ebenfalls eine Mutter mit Bohrung für die durchgehende Ventilstange und in das obere Ende der letzteren noch eine dritte Mutter geschraubt, durch welche die Ventilstange mit den Ventilen unabhängig von den Regulatorkugeln und dem einströmenden Dampfe beeinflufst werden kann.

Der vom Kessel kommende Dampf tritt durch den Einlafskanal *15* in den ringförmigen Kanal des Gehäuses *16*, sodann durch die genannten Oeffnungen *19* gegen die Flügel *21* des Rades *20* und dreht dieses sowie das Rohr *10*, geht dann in den einen Kanal des Gehäuses *1* und nach Oeffnen der beiden Ventile durch den anderen Kanal desselben Gehäuses in den Schieberkasten, wobei die Gröfse der Einströmung von dem Regulator derartig geregelt wird, dafs, nachdem der Schraubenfeder die erforderliche Spannung gegeben ist und die Regulatorkugeln sich in Folge des eintretenden Dampfes durch die Centrifugalkraft von der Mitte entfernen, die obere Scheibe *12* und der damit verbundene Bügel herabgezogen wird und letzterer mittels des Ansatzes der genannten Muffe auf die Ventilstange drückt, so dafs die auf ihren Sitz geprefsten Ventile die Dampfeinströmung nach dem Schieberkasten aufheben. *Fr.*

Klinkensteuerung von R. Middleton in Leeds.

Mit Abbildungen auf Tafel 27.

Diese äufserst schnell arbeitende, durch die, *Industries*, 1890 S. 286, entnommenen Abbildungen Fig. 8 bis 10 Taf. 27 veranschaulichte Steuerung besitzt mit den zur Regulirung an Gasmotoren dienenden Steuerungen insofern eine grofse Aehnlichkeit, als auch hier bei Ueberschreitung einer festgesetzten normalen Tourenzahl der Maschine die Dampfeinströmkanäle im Cylinder so lange geschlossen bleiben und kein frischer Dampf hinter den Kolben treten kann, bis die normale Geschwindigkeit wieder erreicht ist. In der gezeichneten Stellung befindet sich der Kolben in der Mitte seines Hubes: der linksseitige Schieber hat soeben nach erfolgter Ausklinkung die Dampfzufuhr abgeschnitten (Fig. 9), während der rechtsseitige Schieber (Fig. 10) sich in einer Endstellung am Anfange seines

Hubes befindet. Die durch Hebel und Stangen *S* mit Luftbuffern in Verbindung stehenden und auf den Ventilspindeln *A* lose drehbaren dreiarmigen Hebel *B* sind durch eine an ihren nach unten gerichteten Armen angreifende Stange *G* mit einander gekuppelt und erhalten ihre Bewegung von der Excenterstange aus; an ihren anderen beiden Armen sind Klinken *D*, sowie Auslösdaumen *J*, *M* und *F* drehbar befestigt, von denen die Daumen *J* und *M* Theile eines Hebels *N* bilden, der durch die Stangen *O* mit den vom Regulatorhebel *L* eingestellten Zahnsectoren *K* in Verbindung steht, während die Daumen *F* an Hebeln *U* sitzen, welche durch Stangen *Q* mit einem festen Bolzen *R* verbunden sind. Zwei andere zur Steuerung gehörige Klinken *H* sind auf festen Bolzen *I* drehbar.

Sobald der in seiner äufsersten Rechtslage liegende Hebel *B* des rechtsseitigen Schiebers nach links bewegt wird, greift die Klinke *D* hinter eine auf der Ventilspindel angebrachte Nase *E* und veranlafst durch den mit der ersteren fest verbundenen Schieber das Oeffnen des Dampfeinströmkanales; je gröfser nun der Einströmquerschnitt dieses Kanales wird, um so mehr nähert sich der Daumen *F* zufolge seiner Verbindungen der auf der linken Steuerungsseite gezeichneten Stellung und bewirkt schliefslich durch den Hebel *E* das Ausheben der Klinke *D*. Ist dieses erfolgt, so kommt die zweite Klinke *H* gegen die Nase *E* zu liegen und hält dann den Schieber so lange in seiner Stellung, bis sie von dem durch den Regulator beeinflufsten Daumen *J* je nach der Geschwindigkeit der Maschine früher oder später ebenfalls ausgelöst wird und damit den schnellen Dampfabschlufs bewirkt. Ueberschreitet die Maschine ihre normale Geschwindigkeit, so hebt der zweite Daumen *M* sofort die Klinke *D* und der Schieber wird dann bei der Bewegung des Hebels *B* nach links so lange überhaupt nicht mehr mitgenommen, bis die normale Geschwindigkeit wieder erreicht ist. *Fr.*

Bergwerkslocomotive von Parnell.

Mit Abbildungen auf Taf. 27.

Diese, namentlich zum Transport von Lasten in staubhaltigen Räumen und Gegenden dienende Locomotive besitzt Cylinder von 101^{mm},6 (4 Zoll engl.) Durchmesser und 177^{mm},8 (7 Zoll engl.) Kolbenhub; der wagerecht gelagerte Kessel von 635^{mm} Durchmesser und 1320^{mm} Länge enthält 52 Siederohre von je 31^{mm},75 (1$^1/_4$ Zoll engl.) lichter Weite, einen Feuerraum von 610^{mm} Länge bei 355^{mm} Breite, sowie einen zwischen den Rahmen untergebrachten Wasserbehälter von 660^{mm} Länge, 355^{mm} Breite und 460^{mm} Höhe. Die zur Bewegung der Steuerungsorgane dienenden Maschinentheile, wie Excenter, Stangen, Coulissen u. dgl., sind hier vollständig in Wegfall gekommen, da die Regelung der Dampfvertheilung bei dieser Locomotive mittels je eines durch den Arbeitsdampf

selbst zu einer hin und her gehenden Bewegung veranlaſsten Kolbenschiebers erfolgt.

Wie die, *Industries*, 1887 S. 618, entnommenen Abbildungen Fig. 12 bis 14 Taf. 27 erkennen lassen, besitzt der in einem cylindrischen Gehäuse genau eingepaſste, an seinen beiden Enden *a a* kolbenförmig gestaltete und auf dem durch das Gehäuse gehenden Bolzen ***L*** geführte Schieber *A* in seiner Mitte eine Aushöhlung *c*, welche abwechselnd die Oeffnungen ***B*** und B_1 mit dem Ausströmkanal *C* bezieh. dem Abdampfrohre ***K*** in Verbindung bringt, und wird an einer Drehung um seine Achse durch eine auf dem Bolzen ***L*** befestigte Feder verhindert: Schieber und Gehäuse sind aus Kanonenmetall gefertigt. Befindet sich der Schieber in seiner Mittelstellung (Fig. 12), so tritt bei einer Weiterbewegung nach rechts frischer Dampf durch die Oeffnung ***B*** in den Cylinder und treibt den Kolben nach auſsen; bevor der letztere am Ende seines Hubes angelangt ist, wird die kleine Hilfsöffnung ***D*** frei und der nun in diese tretende Dampf geht durch die Kanäle ***E*** und ***F*** (Fig. 14) nach der im Gehäuse liegenden kleinen Oeffnung ***G*** und bringt beim Austreten den Schieber ***A*** nach links, während der vordem wirksam gewesene Dampf der anderen Schieberseite durch die Kanäle F_1 und E_1, welche mit der Hilfsöffnung D_1 communiciren, sowie die halbrunde Aushöhlung ***H*** des Kolbens und kleine Durchgangsöffnung J_1 in den Ausströmkanal ***K*** entweicht. Da die Oeffnungen ***J*** und J_1 nur einen ganz geringen Durchmesser haben, wird der Dampf nie plötzlich, sondern nur allmählich aus dem Gehäuse entweichen und ein Schlagen des Schiebers gegen die Gehäusedeckel nicht eintreten können. Sobald der Schieber eine bestimmte Linksstellung erreicht hat, beginnt der Innenhub des Kolbens, nachdem der Dampf nun durch die Oeffnung B_1 in den Cylinder getreten ist, und der verbrauchte Dampf der anderen Kolbenseite entweicht durch die Oeffnung ***B***, Kammer *c* und Oeffnung *C* in den Ausströmkanal ***K***; vor Beendung des Kolbenhubes wird die Hilfsöffnung D_1 frei, der durch diese, sowie die Kanäle E_1, F_1 und die Oeffnung G_1 in das Gehäuse tretende Dampf bewirkt eine Rechtsbewegung des Schiebers, und der vordem wirksam gewesene Dampf entweicht durch G_1, ***F*** und ***E***, sowie die Hilfsöffnung ***D*** in die halbrunde Aussparung ***H*** des Kolbens und von hier durch die kleine Oeffnung ***J*** wieder in den Ausströmkanal ***K***. Behufs Umsteuerung der Locomotive ist in die Dampfleitung ein Dreiwegehahn eingeschaltet, dessen Stellung die Dampfzuführung entweder in beide oder aber nur in einen der beiden Cylinder gestattet, und zwar läſst man zuerst den Dampf in das Gehäuse desjenigen Cylinders eintreten, dessen Kolben in einer für die gewünschte Bewegungsrichtung günstigen Lage steht; sobald sich die Maschine dann in dieser Richtung bewegt, öffnet man den Hahn vollständig, so daſs der Dampf nun in beide Cylinder eintreten kann. Es ist bei der Behandlung dieses Hahnes allerdings einige Aufmerksamkeit erforderlich, um falsches Angehen der Maschine zu ver-

hüten, doch kann man sich bei einiger Uebung sehr leicht die Fertigkeit aneignen, bei jeder beliebigen Kurbelstellung die Maschine umzusteuern.

Die Locomotive wurde von der Firma ***Beyer***, ***Peacock u. Co.*** erbaut und kann in ***Parnell***'s Niederlagen, Suttonstreet, Belvedere Road, Lambeth, im Betrieb besichtigt werden. ***Fr.***

Watson und Stillman's Lederpresse mit Druckwasserbetrieb.

Mit Abbildung auf Tafel 27.

Zum Leimen bezieh. Verkitten von Lederriemen bis 1980^{mm} Breite wird diese, nach ***American Machinist***, 1890 Bd. 13 Nr. 20 * S. 1, in Fig. 20 dargestellte Druckwasserbetriebspresse mit Doppelcylinder gebraucht, durch welche eine Pressung von $21^{k}/_{qc}$ auf die Lederoberfläche ausgeübt werden kann.

Die untere feststehende, mit einer 25^{mm} starken Gummiplatte belegte Tischplatte wird mittels vier Standsäulen mit dem Holm verbunden, an welchem die zwei Druckwassercylinder hängend angeschraubt sind. An den beiden Kolben ist die Druckplatte angesetzt, die an den Säulen geführt wird mittels zweier an Zugstangen angesetzten Zahnstangen, die in eine gemeinschaftliche Getriebswelle zu dem Zwecke eingreifen, um ein Ecken der Tischplatte, welches durch ungleichen Reibungswiderstand in den einzelnen Kolbenliderungen möglicherweise eintreten könnte, zu verhindern.

Getragen, bezieh. gehoben wird diese Druckplatte nach erfolgter Druckaufhebung in den Cylindern vermöge zweier kleinen Hilfskolben, die in entsprechende Cylinder tauchen, welche zwischen den Standsäulen an der unteren Tischplatte angeordnet sind. Diesen, sowie den Hauptcylindern wird das Druckwasser von einem Pumpwerk mit Riemenbetrieb zugeführt, während Sicherheitsventile und Wechselhähne, Manometer und Abstellvorrichtung für das Pumpwerk den Arbeitsbetrieb sichern und erleichtern.

Das Zifferblatt des Manometers ist für die verschiedenen Breiten der Riemen und für die gleiche Flächenpressung von $21^{k}/_{qc}$ bezeichnet. Der Hub der Druckplatte beträgt 152^{mm}, das Gesammtgewicht der Presse 6800^{k}, während eine kleinere Presse gleicher Bauart für 1500^{mm} Weite ein Gewicht von 5400^{k} aufweist. ***Pr.***

Neues im Schiffswesen.

Ueber den Fortschritt des überseeischen Schiffsverkehres und der Schiffe selbst bezüglich Geschwindigkeit und Ausrüstung bringt ***Engineering***, 1890 S. 733, einen Aufsatz, welchem wir als Ergänzung unserer bezüglichen Mittheilungen bei Besprechung der Marine-Ausstellung in Bremen (vgl. 1890 **278** 167) folgende Angaben entnehmen, soweit er sich auf den Eingriff des erstarkenden Schiffsverkehres und unsere Handelsverhältnisse bezieht.

Der Berichterstatter weist mit Recht darauf hin, dafs noch vor kaum 50 Jahren eine atlantische Reise als ein sehr ernstes und gefährliches, jedenfalls auch langwieriges und kostspieliges Unternehmen galt, während dank der Vervollkommnungen im Schiffsverkehre, gerade der letzten Jahre, eine Reise nach Amerika schon unter den Begriff einer Ferienreise fällt. Jetzt ist zweifellos die Seereise nicht gefährlicher als eine Landreise mit der Eisenbahn und fast weniger gefahrdrohend als eine Reise auf Binnenwässern. Neben der gröfstmöglichen Sicherheit der Reise selbst ist aber der Comfort auf den Schiffen selbst unvergleichlich gestiegen, so dafs der Aufenthalt auf einem unserer neuen Dampfer — und der Referent nennt ausdrücklich unsere deutschen Dampfer — die gleichen, ja fast gröfsere Annehmlichkeiten bietet als in den besten Hotels.

Aber auch die Kosten der Reise für Fahrgäste wie Güter haben sich wesentlich verringert. Während vor 30 Jahren die ersten ***Cunard***-Dampfer, wie auch die ***Collins-Line*** (Jahr 1850) für die Tonne Güter an Fracht 7 bis 8 Pfd. Sterl. (140 bis 160 M.) forderten und erhielten, wird jetzt höchstens 7 bis 10 Schill. (7 bis 10 M.) für das gleiche Gewicht bezahlt!

Noch in der Mitte dieses Jahrhunderts bezifferte sich der Werth des Fernhandels Englands und seiner Kolonien auf 12 Millionen Pfund Sterling jährlich; die jährliche Einfuhr Englands an Korn betrug nicht mehr als 1 Million Quarters (rund 3 Millionen Hektoliter). Der Weizenpreis betrug zu jener Zeit 70 bis 80 Schill., wovon für den eingeführten Weizen mehr als die Hälfte durch die Höhe der Frachtkosten bedingt war. Jetzt hat sich der Ausfuhrverkehr Englands auf den Werth von 700 Millionen Pfund Sterling jährlich gehoben. Allein die Vereinigten Staaten von Nordamerika verschiffen jährlich 40 Millionen Quarters Weizen und Mehl nach England. Ueberhaupt beläuft sich der Handelsumschlag zwischen England und den Vereinigten Staaten auf 144 Millionen Pfund Sterling jährlich!

Auch auf die Urheberschaft der überseeischen Dampfschifffahrt geht der Berichterstatter ein, indem er erwähnt, dafs die Amerikaner sich dieselbe zuschreiben und als erste Pioniere nennen ***Robert Fulton*** (New York), ***James Rumsey*** (Virginia), ***John Fitch*** (Pennsylvanien), ***Patrick***

Miller (Dalswinton), während die Engländer starr daran festhalten, dafs ihren Landsleuten, und zwar dem *Marquis of Worcester* und *William Symington* der Ruhm des Unternehmens gebühre. Noch im vorigen Jahre wurde das Andenken des letzteren unter diesem Gesichtspunkte ganz besonders gefeiert, während es wahrscheinlich ist, dafs hier von beiden Ländern gleichzeitig derselbe Gedanke zur Ausführung gebracht wurde.

Besonders beachtenswerth bei der Betrachtung der Dampfschifffahrt von einst und jetzt ist aber der Vergleich des Kohlenverbrauches für die Schiffsmaschinen. Bis zum Jahre 1837 ist kein Fall bekannt geworden, in welchem ein geringerer Kohlenverbrauch als 8 Pfund (3^k,6) für die stündliche indicirte Pferdekraft erzielt wurde. Bei den Maschineneinrichtungen der besten Schiffe der englischen Flotte schwankte der durchschnittliche Kohlenverbrauch zwischen 8,3 Pfund auf der *Medea* und 12 Pfund auf dem *Delphin*. Auf den privaten Dampfschiffen war der Kohlenverbrauch beträchtlich gröfser.

Zur gleichen Zeit betrug die nur in seltenen Fällen etwas überschrittene Geschwindigkeit der Fahrt 6 Knoten in der Stunde. Die behördlichen Listen der englischen Marine aus dem Jahre 1837 ergaben, dafs die erreichte Geschwindigkeit beim *African* 5,1 Knoten, bei der *Medea* 7,8 Knoten betrug, während ein Privatdampfer mit einem stündlichen Kohlenaufwande von 12,5 Pfund für die indicirte Pferdekraft nur 7,7 Knoten zu erreichen vermochte.

Diese Ergebnisse liefsen *Lardner* u. A. zu dem Schlusse kommen, dafs eine dauernde und lohnende Verbindung zwischen Grofsbritannien und Amerika durch Dampfer, welche die Fahrt ohne Unterbrechung, also in einem Zuge zurücklegen könnten, unwahrscheinlich sei! *Lardner* nannte als einzig in Frage kommende Zielpunkte einer überseeischen Verbindung die westlichste Küste der britischen Inseln und den östlichst gelegenen Punkt des amerikanischen Festlandes; er meint ferner, dafs eine Fahrt nur aussichtsvoll sei, wenn der Dampfer möglichst wenig Ladung zu tragen habe.

Viele Schriftsteller gingen noch weiter in ihrem Mifstrauen gegen eine Dampferverbindung mit Amerika. So schreibt z. B. die *Edinburgh Review*, dafs nach ihrer Ueberzeugung ein Dampfer, welcher die Fahrt nach Amerika ohne Unterbrechung ausführen könne, eine wesentlich gröfsere Ausnutzungsfähigkeit der Kohle haben müsse, als die gemeinsamen Erfahrungen nautischer und mechanisch-technischer Art der hervorragendsten Zeitgenossen, nämlich *Lang*'s, des Erbauers der *Medea*, und *Maudsley*'s und *Field*'s, aufbringen könnten.

Jedenfalls war die Meinung vorhanden, dafs höchstens eine Dampferverbindung zwischen der Westküste von Irland und Halifax, also eine Entfernung von 2200 engl. Meilen, angängig sei, dafs dann erst die 500 bis 600 Meilen betragende Entfernung von Halifax nach New York zurückgelegt werden könne, wenn in Halifax neue Kohlen gefafst worden seien.

Unter dieser Voraussetzung wurde eine Dampferverbindung zwischen London und New York in der Frist von 21 Tagen für denkbar gehalten. Dieser Ansatz erschien damals immerhin als ein grofsartiger Gewinn, weil die Segelfahrt seitens der bestehenden beiden Linien, welche von London bezieh. Liverpool abgingen, immerhin durchschnittlich 36 Tage dauerte.

Der erste Dampfer, welcher den Atlantischen Ocean durchkreuzte, die *Savannah*, hatte 300^{t} Raum. Derselbe legte die Entfernung zwischen Liverpool und Savannah, Georgia, von letzterem Orte ausgehend, zum Theil dampfend, zum Theil segelnd, in der Zeit von 31 Tagen zurück.

Der *Curaçao*, welcher 350^{t} Raum und 100pferdige Maschinen besafs, vermittelte seit 1829 mehrfach den Verkehr zwischen Holland und Holländisch-Westindien. Der *Royal William* machte 1833 eine Reise zwischen Quebec und Gravesend in 34 Tagen.

Der eigentliche Beginn der überseeischen Dampfschifffahrt datirt vom 4. April 1838, an welchem Tage der Dampfer *Sirius* mit 94 Fahrgästen England verliefs, um nach einer Fahrt von 17 Tagen New York zu erreichen. Der *Sirius* hatte 700 Registertonnen und Maschinen von 320 HP. Er war im Besitz der *St. George Steam Navigation Company* und diente dem Verkehre zwischen London und Cork. Für die überseeische Reise wurde der *Sirius* angekauft durch *McGregor Laird* für die *British and American Steam Navigation Company.* Fast gleichzeitig mit dem *Sirius* lief der *Great Western* nach New York ab, welcher die Fahrt in 15 Tagen zurücklegte. Auf der Rückreise brauchte das Schiff gar nur 12,5 Tage.

Hiermit war der Beweis der Möglichkeit einer Dampferverbindung nach Amerika gebracht, und bald war ein reger Dampferverkehr angebahnt.

In der ersten Zeit des überseeischen Handels war das Geschäft durch die berühmten Baltimorer Klipper völlig monopolisirt, welche anfangs mit einer Fassungskraft von nur 350^{t}, später aber bis zu 2000^{t} gebaut wurden. Dieser Klipperverkehr gab der Stadt New York das Uebergewicht als Handelshafen. Regelmäfsig verkehrende Segelschiffe gingen von New York nach Liverpool, London und Havre. Der Verkehr war damals entschieden bewunderungswürdig, da die Klipper sich ganz besonders durch regelmäfsiges Eintreffen auszeichneten. Mit den Fahrten vom *Sirius* und *Great Western* war dieses Monopol gebrochen. Aber dieser Sieg hatte noch eine wesentlich tiefere Bedeutung insofern, als New York, überhaupt Amerika, seinen Ausgangspunkt für den Schiffsverkehr völlig verlor und dieser sich nach England bezieh. Deutschland verlegte. Jetzt wird der Handelsverkehr Amerikas zu 90 Proc. von fremden Schiffen, und zwar zumeist englischen und deutschen, vermittelt.

Entscheidend für diesen Umschwung war es, dafs die englische

Cunard-Linie die amerikanische *Collins'sche Linie* aus dem Felde schlug. Mit welchen Mitteln beide Linien seitens ihrer Staaten unterstützt wurden, beweisen folgende Zahlen. Die *Collins-Linie* hatte 5 Schiffe zur Ausführung von 20 jährlichen Fahrten, für jedes Schiff erhielt die Gesellschaft 3850 Pfd. Sterl. Zubufse, welche Summe sogar schliefslich auf 6600 Pfd. Sterl. erhöht wurde. Die *Cunard-Linie* erhielt insgesammt jährlich 81000 Pfd. Sterl.

Die *Collins-Linie* hatte in den ersten beiden Jahren ihres Bestehens mit ihren 5 Schiffen eine Einnahme aus Fracht- und Fahrgastverkehr im Betrage von 396000 Pfd. Sterl., für die Post noch 150000 Pfd. Sterl. Im vierten und fünften Jahre trafen viele ungünstige Ereignisse ein. Im J. 1854 verlor die Gesellschaft ihren Dampfer *Arctic* mit 321 Leben und 1856 den Dampfer *Pacific* mit 186 Leben. Die hierfür gebauten Ersatzdampfer, namentlich der *Adriatic*, waren schneller und besser als die früheren, aber das Vertrauen zu der Gesellschaft war geschwunden, und nach weiteren zwei Jahren (1858) ging die Gesellschaft in ihrem Kampfe gegen die *Cunard-Linie* ein, nachdem der Staat seine Unterstützung zurückgezogen hatte. Zu letzterem Schritte hatte sich der Staat gezwungen gesehen, weil die Rheder aus Boston, Baltimore und Philadelphia protestirten, dafs New York zu ihrem Nachtheile eine staatliche Unterstützung erfahre.

Auch in England selbst war ein Wettbewerb gegen die *Cunard-Linie* angeregt. Im J. 1851 schon begann ein in Glasgow gebauter Dampfer, *City of Glasgow*, von dieser Stadt Concurrenzfahrten, welche von der Clyde nach Sandy Hook rund 18 Tage beanspruchten. Man hatte erwartet, dafs dieses Schiff der Bahnbrecher für Ueberleitung eines grofsen Theiles des amerikanischen Handels auf die Clyde sein würde, doch schon nach vier Fahrten mufste der Dampfer nach Liverpool für 40000 Pfd. Sterl. verkauft werden.

Einige Jahre später begann von Liverpool aus die *Inman-Linie* ihre Fahrten, und zwar bis heute vom Glücke begünstigt. Im J. 1858 endlich waren schon folgende Linien die Vermittler zwischen Europa und Amerika: *Cunard*, Fahrzeit 10 Tage 20 Stunden; *Collins*, Fahrzeit 11 Tage 14 Stunden; *Liverpool*, Fahrzeit 13 Tage 3 Stunden; *Croskey*, Fahrzeit 12 Tage 19 Stunden; *Vanderbilt*, Fahrzeit 12 Tage 10 Stunden; *Hamburger Packetfahrt*, Fahrzeit 12 Tage 22 Stunden; *Bremer Lloyd*, Fahrzeit 13 Tage 14 Stunden; *Glasgow*, Fahrzeit 14 Tage 10 Stunden; *Galway*, Fahrzeit 16 Tage 10 Stunden.

Im J. 1858 besafsen die genannten Linien zusammen 40 Dampfer, welche in diesem Jahre 281 Reisen zwischen Amerika und Europa zurücklegten. Die Gesammtzahl der damals beförderten Fahrgäste bezifferte sich auf 50000, wovon durch den Untergang der *New York* und *Austria* etwa 500 ertranken. Die Ueberfahrtseinnahme betrug damals 800000 Pfd. Sterl. insgesammt, oder 16 Pfd. Sterl. für jeden Fahrgast.

Inzwischen hat sich der *Bremer Lloyd* als wenigstens ebenbürtiger Mitbewerber Englands herausgebildet, als ein so gefährlicher Gegner, wie ihn England noch nie gehabt hat. Der *Lloyd* hat 11 Dampfer von 4500 bis 5000t, 9 zwischen 3000 und 4000t, 15 zwischen 2000 und 3000t, 7 zwischen 1000 und 1200t, 6 zwischen 700 und 1000t und 16 Schiffe unter 700t. Der *Lloyd* ist die einzige Gesellschaft der Welt, welche eine zweimalige regelmäfsige Verbindung nach New York in jeder Woche unterhält. Unser englischer Berichterstatter nennt die Fahrzeuge „Wunder von Comfort". Er erwähnt besonders, dafs die Schiffe Southampton anlaufen und somit einen grofsen Theil des englischen Verkehrs übernehmen. —

Der Schiffsbau selbst wird im hervorragendsten Mafsstabe noch immer von England beherrscht, wenn auch neuerdings namentlich Deutschland ein scharfer Wettbewerber wird. In letzter Zeit haben besonders Schaufelraddampfer eine erhöhte Bedeutung für Küsten- und Flufsverkehr erhalten. Namentlich sind hier die beiden, den Verkehr zwischen Ostende und Dover vermittelnden belgischen Kanalboote, ***Princess Henriette*** und ***Princess Josephine***, als hervorragende Beispiele heutiger Schiffsbaukunst zu nennen. Ferner sind hervorhebenswerth die Schiffe ***Duchess of Hamilton***, Verkehr zwischen Ardrossan und der Insel Arran, ***Princess Victoria***, Kanalverkehr zwischen Stranraer und Laine, sowie die *Clacton Belle*, Themseverkehr zwischen London und Clacton-on-Sea.

Wir geben im Folgenden eine Tabelle über die Hauptabmessungen dieser Schiffe; dieselbe läfst erkennen, dafs ein ungewöhnliches Mafs für das Verhältnifs der Länge zur Breite gewählt wurde.

	Princess Henriette und *Princess Josephine*	*Princess Victoria*	*Duchess of Hamilton*	*Clacton Belle*
Länge	300′	280′	250′	246′
Breite	38′	35′ 6″	30′	26′ 6″
Tiefe	13′ 6″	14′ 0″	10′ 6″	10′ 0″
Maschine	2-Kurbel-Verbund	2-Kurbel-Verbund	2-Kurbel-Verbund	2-Kurbel-Verbund
Cylinderdurchmesser	39″ und 104″	51″ und 90″	34½″ u. 60″	28″ und 50″
Hub	6′ 0″	5′ 6″	5′ 0″	5′ 0″
Kesselzahl	6	4	3	2
Druck	120 Pfund	115 Pfund	115 Pfund	115 Pfund
Versuchsfahrt	7. Juni 1888	19. April 1890	28. Mai 1890	2. Mai 1890
Durchschnittliche Geschwindigkeit	21.28 Knoten	19.77 Knoten	18.09 Knoten	17,07 Knoten

Abbildungen und nähere Beschreibung der ***Princess Henriette*** finden sich in ***Industries***, 1890 * S. 156 und 147.

Auch die deutsche Flufsschifffahrt hat neuerdings manchen bemerkenswerthen Zuwachs erfahren. Im Monat Oktober d. J. ist die Zahl der Schleppdampfer auf der Elbe um einen vermehrt worden, welcher das gröfste Räderboot sein dürfte, das den genannten Flufs jetzt befährt.

Das Schiff entstammt der Werft der Firma *Gebrüder Sachsenberg* zu Rofslau a. E. und wurde im Auftrage der *Dampfschifffahrtsgesellschaft vereinigter Schiffer* zu Dresden erbaut. Dieser neue Dampfer, welcher den Namen *Vereinigter Schiffer XII.* erhielt und vor Kurzem zwischen Dresden und Gohlis bei der ersten Probefahrt einen glänzenden Beweis seiner Leistungsfähigkeit ablegte, ist bereits das neunte Dampfschiff, welches die Gesellschaft bei der genannten Firma erbauen liefs.

Um einen Begriff von den Gröfsen- und Constructionsverhältnissen des genannten Schleppdampfers zu geben, erwähnen wir, dafs derselbe eine Länge von 66^m bei 10^m Breite — über die Radkasten gemessen — und $2^m,7$ Höhe in der Mitte hat. Wenn das voll ausgerüstete Schiff 800 Centner Kohlen in den Bunkern führt, beträgt dessen Tiefgang 1^m. Der Dampfer hat eine Dreifach-Expansionsmaschine von 550 bis 600 indic. IP und nach dem Dreiarmsysteme erbaute Räder mit je sechs Schaufeln. Der Dampf wird erzeugt in zwei geschweifsten Kesseln, welche für 11^{at} Ueberdruck concessionirt sind und mit künstlichem Zuge und Rauchverbrennung arbeiten. Zwei kleine Ventilationsmaschinen führen den Dampfkesseln die erforderliche Verbrennungsluft zu. Der Maschinenraum ist mit einem Deckhause in eleganter Ausführung überbaut, wodurch ein vollständiger Ueberblick über die gesammte Maschinerie, wie auch eine leichte Zugänglichkeit eines jeden einzelnen Theiles ermöglicht wird.

Der Dampfer ist mit allen Errungenschaften der Neuzeit ausgestattet; er besitzt ein Dampfsteuer, welches — von nur einem Manne mit Leichtigkeit geführt — ihm eine früher ungekannte Manövrirfähigkeit gibt, und ferner eine Dampfankerwinde, welche das Heben der beiden 300 bezieh. 375^k schweren Anker besorgt. — Was die Schleppkraft des Dampfers anbetrifft, so bemerken wir noch, dafs derselbe im Stande ist, 6 bis 10 Kähne mit 45000 bis 60000 Centner Ladung in 68 bis 70 Stunden von Hamburg nach Magdeburg zu befördern, während stündlich kaum 8 Centner Kohlen verbraucht werden.

Die Probefahrt vereinigte auf dem Dampfer eine stattliche Anzahl eingeladener Gäste mit den mafsgebenden Persönlichkeiten der Gesellschaft und Vertretern der Erbauer, und hat wohl jeder der Anwesenden die Ueberzeugung gewonnen, dafs unsere deutschen Schiffsbauanstalten, wie die der *Gebr. Sachsenberg*, sich den renommirtesten Schiffswerften des Auslandes als durchaus ebenbürtig an die Seite stellen können.

Von anderer Seite geht uns noch ein Bericht über einen kürzlich von *Gebrüder Sachsenberg* nach der Weser gelieferten Schleppdampfer zu.

Es ist das der den Herren *Bredehorst und Co.* in Bremen gehörige Dampfer *Franzius*, welcher, dem obengenannten gegenübergestellt, zwar nur ein kleiner Raddampfer, dessen Leistungsfähigkeit aber eine verhältnifsmäfsig ungewöhnlich hohe ist.

Der Schiffskörper dieses Dampfers hat $36^m,60$ Länge, $4^m,65$ Breite

und $1^m,75$ Höhe, während sein Tiefgang voll ausgerüstet und mit 300 Centner Kohle an Bord nur 60^{cm} beträgt. Die Maschinerie besteht aus einem für $7^{at},5$ Betriebsüberdruck concessionirten Dampfkessel, einer Verbundmaschine von 100 bis 120 indic. HP und einem Paar Rädern mit je sechs beweglichen, gebogenen Stahlschaufeln.

Die Probefahrt fand Ende September zwischen Bremen und Hameln statt mit zwei grofsen Kähnen im Schlepptau, deren jeder 2000 Centner Weizen geladen hatte. Der Wasserstand war für diese Fahrt der denkbar ungünstigste, denn er war so niedrig, dafs an vielen Stellen der Stromquerschnitt ganz ungenügend für freies Fahren war. Trotzdem beförderte der Dampfer die beiden Kähne auf der 234^{km} langen Strecke in 65 Stunden reiner Fahrzeit mit einem Kohlenverbrauche von nur 117^k stündlich, während vertragsmäfsig für normalen Wasserstand 72 Stunden Fahrzeit und 120^k Kohlen vereinbart worden war.

Besonders interessant gestaltete sich diese Fahrt oberhalb Minden wegen der hier vorkommenden vielen und starken Stromschnellen. Schon an der Mindener Brücke liegt eine der stärksten Stromschnellen, und alle Schiffer bezweifelten, dafs ein Schiff mit so kleiner Maschine die beiden Kähne würde zusammen hindurchziehen können; es ging aber anstandslos hindurch und selbst in den gefürchteten Stromschnellen bei Eisbergen und bei Hameln vermochte es die Kähne hindurchzubringen, ohne den Zug zu theilen, wie es sonst so häufig geschieht, indem die Dampfer an solchen Stellen die Kähne einzeln hindurchziehen.

Diese grofse Ueberlegenheit der in Rofslau erbauten Radschleppdampfer wird in allererster Linie erreicht durch die eigenthümliche Construction der Räder, welche einen sehr hohen Nutzeffect sichert und daraus folgend bei hohem Schleppvermögen eine geringe Pferdestärke und geringen Kohlenverbrauch der Maschinen erfordert. —

Ein Wendepunkt im überseeischen Schiffsverkehre scheint die Verwendung der sogen. Zwillingsschraubenschiffe zu sein, welche man in der Kriegsmarine längst eingeführt hatte. Das Schiff erhält zwei Schrauben, welche durch je eine besondere Maschine getrieben werden.

Das erste deutsche Doppelschraubenschiff, die *Augusta Victoria*, welches vom Stettiner *Vulcan* gebaut war, hat die erste Fahrt zwischen Queenstown und New York in 6 Tagen und 8 Stunden zurückgelegt und damit das bisher erzielte beste Ergebnifs, welches die *City of Paris* mit 6 Tagen 18 Stunden davontrug, übertroffen.

Wenn man sich vergegenwärtigt, dafs das erste Dampfschiff, der *Sirius*, welcher im J. 1838 die regelmäfsige Personenüberfahrt nach New York eröffnete, eine Länge von nur 54^m hatte und 17 Tage zu einer Reise brauchte, während jetzt Ungethüme von 150^m und mehr Länge dieselbe Fahrt in 6 Tagen zurücklegen, so gibt das in schwachen Umrissen ein Bild davon, was die Technik innerhalb der letzten 50 Jahre auf diesem Gebiete geleistet hat.

Da die Seefahrt immer mehr als jede andere Art der Beförderung eine Reihe von Gefahren in sich birgt, so sollte man mit Recht erwarten, dafs die Vervollkommnungen im Baue unserer Oceandampfer namentlich auch auf die Erreichung einer gröfseren Sicherheit gerichtet gewesen wären. Das Einzige, was in Bezug hierauf hervorgehoben zu werden verdient, ist die Einführung der wasserdichten Querschotte, welche dazu bestimmt sind, ein Schiff im Falle des Leckwerdens vor dem Sinken zu bewahren. In welcher unvollkommenen Weise dieses System jedoch selbst bei den gröfsten Dampfern der Gegenwart zur Anwendung gelangt ist, zeigt der Fall des Dampfers *Oregon*, welcher am 14. März 1886 in Folge eines Zusammenstofses innerhalb weniger Stunden in Sicht des Landes sank, ohne dafs es möglich war, ihn in den nahen Hafen in Sicherheit zu bringen.

Eine der gröfsten Gefahren, welchen ein Dampfer ausgesetzt ist, besteht in dem Unbrauchbarwerden seiner Maschinen, indem er dadurch hilflos dem Spiele der Wellen preisgegeben wird. Erst der allerneuesten Zeit ist es vorbehalten gewesen, dieser Gefahr in der atlantischen Personenbeförderung durch Anwendung von zwei Schrauben, deren jede für sich durch eine besondere, von der anderen ganz unabhängige Maschine bewegt wird, zu begegnen. Die *Inman-Linie* hat am 1. August 1888 den ersten grofsen Zweischraubendampfer für die Fahrt nach New York in Betrieb gesetzt und damit einen hervorragenden Schritt in der Vervollkommnung der Oceandampfschifffahrt gethan.

Die Zweischraubenschiffe sind schon seit einer längeren Reihe von Jahren in der Kriegsmarine eingeführt und ihre grofse Ueberlegenheit im Vergleiche zu den Dampfern mit einer Schraube ist längst erwiesen. Es sind auch wohl einige wenige Handelsdampfer mit zwei Schrauben ausgestattet worden; für die grofse Personenbeförderung hat sich jedoch diese Construction, die hier ganz besonders am Platze ist, bis jetzt noch nicht einbürgern können. Der Grund hierfür ist eigentlich schwer zu ersehen und es läfst sich diese auffällige Thatsache nur dadurch erklären, dafs man bis jetzt immer an der etwas schwierigen und kostspieligen Bauart, sowie an dem immerhin theuren Betriebe Anstofs nahm und dafs jede Neuerung sich nur langsam und mit Widerstreben Bahn bricht.

Die Vorzüge der Zweischraubenschiffe sind sehr vielseitig. Da zur vortheilhaften Ausnutzung einer gegebenen Maschinenkraft immer eine Schraube von einem gewissen Geringstdurchmesser und damit ein bestimmter Tiefgang des Schiffes erforderlich ist, so wird man folglich durch die Anwendung von zwei Schrauben bei einem Schiffe von gewissem Tiefgange auch eine verhältnifsmäfsig gröfsere Maschinenkraft verwerthen können. Mit der Zunahme der Schiffsabmessungen und der immer weiter gehenden Steigerung der Geschwindigkeit — beides Umstände, welche immer stärkere Maschinen erfordern — mufste man

daher nothwendig auf die Zweischraubenconstruction kommen. Schiffe von der Gröfse, wie sie uns die Zukunft zu bringen scheint, lassen sich eben nicht mehr durch eine Schraube allein mit der hohen, den jetzigen Anforderungen entsprechenden Geschwindigkeit treiben, wenn man nicht den Tiefgang des Schiffes in der unvortheilhaftesten Weise erhöhen will.

Da die Schrauben bei einem Zweischraubenschiffe ganz unabhängig von einander vorwärts und rückwärts arbeiten können, so ist hierdurch ein Mittel gegeben, nicht nur die Steuerfähigkeit des Schiffes wesentlich zu unterstützen, sondern dasselbe sogar ohne Ruder zu steuern, indem man eine Schraube schneller als die andere laufen bezieh. die eine vorwärts und die andere rückwärts arbeiten läfst. Im Falle eines Bruches des Ruders ist das Schiff also durchaus nicht hilflos, sondern den grofsen Gefahren weniger ausgesetzt als ein gewöhnlicher Einschraubendampfer. Die grofse Steuerfähigkeit wird den Schiffsführer auch viel besser in den Stand setzen, einem Zusammenstofse auszuweichen.

Der Hauptvorzug der Zweischraubendampfer besteht jedoch immer darin, dafs sie zwei von einander ganz unabhängige Maschinen und Treibvorrichtungen besitzen. Beim Bruche einer der beiden Maschinen oder Schrauben ist daher immer eine Treibvorrichtung vollkommen betriebsfähig und das Schiff kann ungestört mit einer nur um etwa 25 Proc. verminderten Geschwindigkeit seine Reise fortsetzen.[1] Dies ist ein Vortheil, der gar nicht hoch genug angeschlagen werden kann, denn da sich die Segel bei den jetzigen grofsen Dampfern als vollständig nutzlos erwiesen haben, so sind nur bei doppelten Maschinen die grofsen Gefahren ausgeschlossen, welche bei gewöhnlichen Dampfern ein Wellen- oder Schraubenbruch in sich schliefst. Wie oft haben sich Fälle ereignet, dafs ein Dampfer mit gebrochener Maschine, mit mehr als tausend Personen an Bord, wochenlang hilflos auf dem Ocean umhertrieb, bis er endlich durch Zufall von einem anderen Dampfer aufgefunden wurde!

Die Anwendung von zwei Schrauben gewährt aus diesen Gründen eine Sicherheit gegen die Gefahren zur See, wie sie bei gewöhnlichen Dampfern gar nicht erzielbar ist.

Es kann daher nur mit Freude und Genugthuung begrüfst werden, dafs die *Hamburg-Amerikanische Packetfahrt-Actiengesellschaft* in neuester Zeit damit vorgegangen ist, zunächst zwei grofse Dampfer nach dem Zweischraubensysteme für die Fahrt zwischen Hamburg und New York in Bau zu geben, von denen einer der Stettiner Maschinenbau-Actiengesellschaft *Vulcan* in Bredow und der andere *Laird Bros* in Birkenhead (England) übertragen wurde. Ersterer, dessen Stapellauf bereits am 1. December 1888 erfolgt ist, führt den Namen *Augusta Victoria*. Seine Länge beträgt 150^m, seine Breite 18^m und die Tiefe vom Kiel bis zum

[1] Der Unfall der *City of Paris* **278** * 213 lehrt allerdings, dafs alle menschlichen Vorausberechnungen unsicher sind.

Oberdeck 13m. Um einen Vergleich mit einigen anderen bekannten Dampfern der nordatlantischen Fahrt zu ermöglichen, soll die folgende kleine Zusammenstellung dienen:

	Länge	Breite
City of Rome	170m,0 . . .	16m
City of New York	158m,0 . . .	19m
Umbria und *Etruria*	150m,0 . . .	17m
Servia	155m,0 . . .	16m
Alaska	150m,0 . . .	15m
Lahn	133m,0 . . .	15m
Aller	131m,0 . . .	14m
Ems	130m,0 . . .	14m

Die Hauptgesichtspunkte, welche bei dem Entwurfe der beiden Dampfer ins Auge gefafst wurden, waren in erster Linie die Sicherheit und dann die Erzielung einer möglichst grofsen Geschwindigkeit, soweit sich letztere Bedingung mit der Sicherheit in Einklang bringen liefs. Man entschied sich deshalb zunächst für das Zweischraubensystem, um gegen die Folgen eines Maschinenbruches geschützt zu sein. Um aber auch den Gefahren eines Zusammenstofses möglichst vorzubeugen, entschlofs man sich, abweichend von der bisher üblichen Bauweise, das oben genannte Schiff durch wasserdichte Querschotte in so viele Einzelräume zu theilen, dafs dasselbe auch in dem Falle noch nicht sinkt, dafs sich zwei benachbarte Abtheilungen mit Wasser füllen, eine Möglichkeit, die dann eintreten könnte, wenn das Schiff gerade an der Stelle eines seiner Schotte angerannt wird; ja man stellte sich sogar die Aufgabe, selbst unter diesen Umständen die Reise noch fortsetzen zu können. Die Erfüllung dieser Bedingung ist besonders schwierig und erfordert zunächst, dafs die Kessel in drei durch Schotte vollständig von einander getrennten Räumen aufgestellt sind. Sollte in Folge eines Zusammenstofses das zwischen zwei Kesselräumen liegende Schott verletzt werden, so würde bei einer derartigen Anordnung also immer noch ein Kesselraum unversehrt bleiben und das Schiff noch mit einem Drittel seiner Kesselkraft weiterdampfen können. Aber auch die beiden neben einander liegenden Maschinen sind durch ein wasserdichtes Längsschott von einander getrennt, so dafs im Falle eines den Maschinenraum beschädigenden Zusammenstofses immer noch eine Maschine betriebsfähig bleibt.

Um diesen hohen Anforderungen genügen zu können, sah man sich genöthigt, dem Schiffe im Ganzen elf wasserdichte Querschotte und ein Längsschott zu geben, bei welchen die sonst üblichen wasserdichten Thüren unterhalb des Hauptdecks gänzlich vermieden sind. Von jedem einzelnen durch die Schotte gebildeten Raume führen bequeme Treppen nach dem Oberdeck.

Ein sich über den gröfsten Theil der Schiffslänge erstreckender Doppelboden vervollständigt noch die constructiven Sicherheitsmafsregeln

und verhindert das Leckwerden des Schiffes selbst, wenn bei etwaigem Grundstofse der äufsere Schiffsboden beschädigt werden sollte.

Es sind demnach alle Mittel, welche die neuere Technik an die Hand gibt, um einen Dampfer „unsinkbar“ zu machen, in so vollständiger Weise zur Anwendung gelangt, wie das bis jetzt nur noch bei dem jüngst in Fahrt gesetzten Dampfer *City of New York* geschehen ist. Aufserdem hat man auch noch mächtige Dampfpumpen vorgesehen, welche in der Minute die ganz bedeutende Menge von 36^t bezieh. 360^{hl} Wasser fördern können. Die Pumpen würden daher im Stande sein, das Schiff, wenn es sich überhaupt jemals ganz mit Wasser füllen könnte, innerhalb 4,5 Stunden wieder leer zu pumpen.

Die unter Deck befindlichen Personenaufenthaltsräume sind durchgehends hell, luftig und geräumig und es ist aufserdem eine gröfsere Anzahl von *Drawing-rooms* mit anstofsendem Schlafgemach vorhanden, die einen angenehmen Aufenthalt gewähren, falls die betreffenden Mitfahrenden sich von der übrigen Gesellschaft zurückzuziehen wünschen. Der grofse Salon befindet sich im Vordertheile des grofsen Deckshauses, welches sich über den gröfsten Theil der Schiffslänge auf dem Oberdeck erstreckt und über welchem sich das Promenadendeck ununterbrochen in einer Länge von 96^m ausdehnt. Der Salon für die Passagiere II. Klasse ist im hinteren Theile dieses Deckshauses, welches aufser einer Reihe von Personenunterkunftsräumen noch die erforderlichen Räume für die Officiere enthält. Auf dem Promenadendeck sind in besonderen Häusern noch der Damensalon I. Klasse, das Musikzimmer, der Rauchsalon I. und II. Klasse, der Damensalon II. Klasse und einige Personenunterkunftsräume untergebracht. Ein kleinerer und besonders elegant ausgestatteter Damensalon I. Klasse ist im Vordertheile des Hauptdeckes angeordnet.

Alle Salons, Treppenhäuser und Vorplätze sind nach den Plänen des Architekten *Poppe* in Bremen mit der ausgesuchtesten Eleganz und dem gröfsten Luxus ausgestattet, von dem man sich ein schwaches Bild machen kann, wenn man sich vergegenwärtigt, dafs für die Ausschmückung der Räume allein eine Summe von 220000 M. ausgegeben ist. Zur Ausführung der behufs Ausschmückung der Räume reichlich verwendeten Gemälde wurden nur hervorragende Künstler herangezogen und nichts ist gespart worden, um die Ausstattung zu einer wahrhaft glänzenden zu machen, deren Wirkung noch gesteigert werden wird, wenn das nach den bewährtesten Systemen eingerichtete elektrische Licht seinen Glanz über das Ganze ausströmt.

Auch die Zwischendeckseinrichtung ist insofern wesentlich vervollkommnet, als die Mitfahrenden nicht wie gewöhnlich in einem grofsen Raume, sondern in einzelnen Kammern in Gruppen von 12 bis 18 Personen untergebracht werden.

Der Lüftung der verschiedenen Schiffsräume, dieser für einen grofsen

Dampfer so überaus wichtigen Einrichtung, ist die gröfste Aufmerksamkeit zugewendet worden. Die Decks, auf welchen sich die Personenunterkunftsräume befinden, werden nicht nur durch sehr reichlich bemessene Luft- und Lichtschachte, welche man selbst bei schlechtem Wetter offen halten kann, gelüftet, sondern es sind aufserdem noch 38 mechanische Lüfter vorhanden, welche jeder einzeln durch eine besondere kleine elektrische Maschine von einem durch Dampf betriebenen grofsen Elektricitätserzeuger in Gang gesetzt werden.

Neben den für Unterbringung und Bequemlichkeit der Mitfahrenden bestimmten Einrichtungen nehmen in besonderem Grade die maschinellen Anlagen die Aufmerksamkeit in Anspruch, welche in Bezug auf ihre Gröfse nur unbedeutend, in ihrer Vollkommenheit indefs noch bei keinem der vorhandenen Dampfer übertroffen worden sind.

Wie bereits erwähnt, erhält das Schiff zu seiner Fortbewegung zwei von einander unabhängig arbeitende dreicylindrige Expansionsmaschinen, welche eine Gesammtkraft von 13000 HP entwickeln. Jede dieser Maschinen hat einen Hochdruckcylinder von 1050^{mm}, einen Mitteldruckcylinder von 1700^{mm} und einen Niederdruckcylinder von 2700^{mm} Durchmesser, bei einem Hube von 1600^{mm}. Die Oberflächencondensatoren werden durch vier mächtige Centrifugalpumpen, deren jede ein Auswurfrohr von 400^{mm} Durchmesser besitzt, mit dem erforderlichen Kühlwasser gespeist, erhalten sechs durch besondere Maschinen bewegte Luftpumpen und besitzen im Ganzen 7800 Rohre von je $3^{m},8$ Länge. Sämmtliche Condensatorrohre zusammengenommen besitzen also eine Länge von $29\,640^{m}$, gleich fast 4 deutschen Meilen.

Damit man sich eine Vorstellung von den riesigen Abmessungen der Maschinen zu machen im Stande ist, sei erwähnt, dafs der Durchmesser der Kurbelwellen 500^{mm} und das Gewicht jeder einzelnen dieser Wellen 45^{t} oder 900 Centner beträgt. Diese Wellen sowohl, als auch die beiden Schraubenwellen, deren jede ein Gewicht von 820 Centner besitzt, geben zugleich ein beredtes Zeugnifs von der Leistungsfähigkeit der deutschen Stahlindustrie. Das Gewicht eines der grofsen Dampfcylinder beträgt 32^{t} und das Gesammtgewicht beider Maschinen rund 1000^{t} oder 20000 Centner, wovon allein 1200 Centner auf die kupfernen Dampf- und Pumpenrohre kommen.

Der zum Betriebe erforderliche Dampf wird in acht grofsen Kesseln erzeugt, die im Ganzen mit 48 Feuerungen versehen sind und in drei Schornsteinen von je $3^{m},4$ oder 11 Fufs Durchmesser münden. Das Gesammtgewicht der Kessel beträgt 508^{t} oder 10160 Centner. Von der Kohlenmenge, welche diese acht Kessel verschlucken, kann man sich am besten eine Vorstellung machen, wenn man den Kohlenvorrath, den das Schiff für eine Reise von Hamburg nach New York einzunehmen hat, in Eisenbahnwagenladungen ausdrückt. Es sind danach 240 Ladungen erforderlich, um diese Menge zu befördern: das entspricht einem Eisen-

bahnzuge von 1,5 bis 2^{km} Länge, zu dessen Fortbewegung 5 bis 6 Locomotiven erforderlich sind.

Insgesammt sind 42 Dampfmaschinen mit zusammen 82 Dampfcylindern auf dem Fahrzeuge thätig. 22 Maschinisten und 80 Heizer bilden die Betriebsmannschaft. —

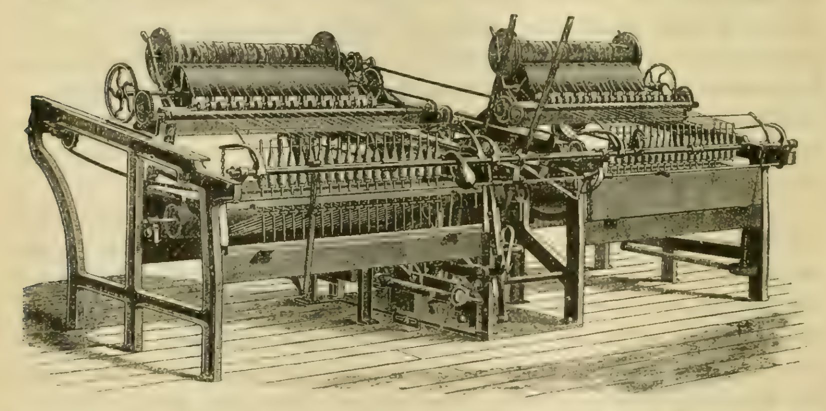
Genaue Abbildungen des Zwillingsschraubenbootes ***Normannia*** der ***Hamburger Packetfahrt-Gesellschaft*** finden sich im ***Engineering***, 1890 * S. 248.

(Fortsetzung folgt.)

Wright's Spinnmaschine.

Mit Abbildung.

Die heutige Bauweise des Selfactors, dieser die letzte Verarbeitung und Verfeinerung der Vorgarnfäden zu einem handelsfähigen Producte vornehmenden Spinnmaschine, ist bekanntlich ganz allgemein derart, daſs die das Vorgespinst liefernden Walzen festgelagert sind, während sich die die Drehung und Aufwindung der Fäden bewirkenden Spindeln auf einem gegen die Lieferungscylinder hin und zurück geführten Wagen



befinden. Von dieser Bauweise ist man wiederholt in der Weise abgewichen, daſs man die Rollen vertauscht hat, d. h. daſs man die Spindeln in einer festen Bank lagerte und die Vorgarncylinder die Ein- und Ausfahrt machen lieſs. Derartige Maschinen sind sowohl von deutschen als auch englischen Maschinenfabriken, z. B. *Asa Lees und Co.* in Oldham, gebaut worden, doch scheinen dieselben eine allgemeinere Einführung nicht erlangt zu haben. Neuerdings ist nun eine amerikanische Firma, ***Davis und Furber Machine Co.*** in North Andover (Mass.), mit einem derartigen Selfactor wiederum hervorgetreten, dem eine ganze Reihe Vorzüge dem gewöhnlichen Selfactor gegenüber nachgerühmt werden und der auch in einer Anzahl amerikanischer Spinnereien zur groſsen Zufriedenheit arbeitet.

Durch diese Einrichtung der feststehenden Spindeln und der auf dem Wagen gelagerten Vorgarncylinder sollen nach *Journal of Commerce* (Boston) folgende Vortheile erreicht werden:

Da der jetzt die Cylinder tragende Wagen dadurch wesentlich leichter wird als der Wagen des gewöhnlichen Selfactors, so wird zum Betriebe derselben Anzahl Spindeln weniger Kraft erforderlich, und da ferner der Wagenauszug nur etwa halb so grofs als sonst ist, so lassen sich auf demselben Arbeitsraum beinahe doppelt soviel Spindeln aufstellen. Die Einwirkung der Bewegungen auf den Faden ist geringer, da der leichtere Wagen den Betrieb sanfter macht und da auf den Spindeln bei einer Ausfahrtlänge von etwa 900^{mm} (gegenüber den sonstigen 1500^{mm}) nur ungefähr halb soviel Gewicht an Fäden aufliegt. Auch hat die Anordnung feststehender Spindeln einen ruhigeren Gang desselben zur Folge, was mit Rücksicht auf die Gleichmäfsigkeit des Arbeitens nicht unwesentlich ist. Auf der *Wright*'schen Spinnmaschine läfst sich überhaupt ein besseres Gespinst erzeugen, da sich die Fäden bei der kurzen Entfernung zwischen Cylinder und Spindel in der Mitte nicht einsenken, sondern eine gestrecktere Lage beibehalten, was natürlich eine gleichmäfsigere Vertheilung des Drahtes zur Folge hat. Das gewährt die Möglichkeit, auch schlechteres Material auf dem Selfactor noch mit Vortheil zu verarbeiten, und läfst sich ferner ein festerer Kötzer aufwinden, da das Aufwinden nahezu zweimal so oft als sonst erfolgt.

Die bei der *Wright*'schen Maschine getroffene Vertheilung der Bewegungen bringt ferner eine Vereinfachung der Construction mit sich, insofern als weniger Bewegungsglieder erforderlich werden: auch sind an Stelle der Seile Ketten benutzt, so dafs das Nachziehen der Seile bei Witterungswechsel vermieden ist. Der Antrieb des Wagens erfolgt von einer im hinteren Theile des Headstockes gelegenen wagerechten Welle aus, welche ihre Bewegung wieder von einer im mittleren Theile des Headstockes gelagerten Welle empfängt. Diese Welle trägt eine Reihe Daumenscheiben, durch welche in der Hauptsache die Einrückung und Ausrückung der verschiedenen erforderlichen Bewegungen zum Liefern des Vorgarnes, Ausziehen, Drehen und Aufwinden desselben bewirkt wird. Eine dritte, noch weiter vorn gelagerte wagerechte Welle ist die eigentliche Antriebswelle, welche mit Riemenscheiben für zwei Spindelgeschwindigkeiten versehen ist und in deren Achse die mit ihr gekuppelten Schnurtrommeln liegen.

Ferner wird an der *Wright*'schen Spinnmaschine noch die leichtere Bedienung hervorgehoben. Da die Spindelbank fest liegt und da auf dem Boden des Spinnsaales weder Seile noch Schienen u. dgl. liegen, so kann der Spinner sich in leichtester und raschester Weise vor dem Selfactor auf und ab bewegen. Er braucht sich so beim Anlegen gebrochener Fäden nicht zu übereilen, da er durch den sich bewegenden Wagen nicht behindert wird, und kann das Anlegen daher bequemer;

rascher und schneller vornehmen. Alles dies begünstigt natürlich die Erzeugung eines vollkommneren Gespinstes. Inwieweit diese der *Wright*'schen Maschine nachgerühmten Eigenschaften thatsächlich vorhanden sind, kann natürlich allein nur die Praxis entscheiden, unseres Wissens ist die Maschine auf dem Continent nocht nicht im Betrieb. Die Maschine ist in Deutschland nicht patentirt und sei bezüglich der Constructionseinzelheiten auf die englische Patentschrift 1889 Nr. 14645 verwiesen. *R. Kn.*

Doppelsextant für hydrographische Vermessungen.

Wenn es gilt, Tiefenmessungen in Flüssen und Häfen vorzunehmen, so ist ohne Zweifel die Anwendung des Sextanten die bequemste Methode der Aufnahme, wenn auch nicht die genaueste; indessen sind immerhin einige Mängel dabei, deren Beseitigung erwünscht ist.

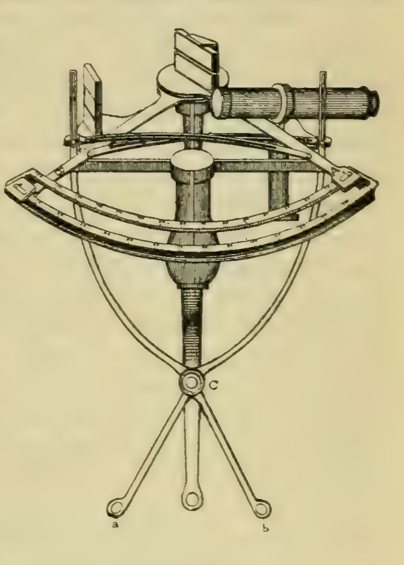
Bei der Ausführung solcher hydrographischen Vermessungen, z. B. bei Flüssen, wo es sich um die Aufnahme von Querprofilen handelt, werden Signalfahnen von entsprechender Gröfse, so dafs sie auf die vorkommenden Entfernungen noch stets gut sichtbar sind, und welche, um sie zu unterscheiden, numerirt sind, benutzt und auf den Ufern an die Enden der aufzunehmenden Querprofile gesetzt. Ihre gegenseitige Lage wird von einer in der Regel mit der hydrographischen Vermessung in Verbindung arbeitenden topographischen Aufnahmesection festgelegt.

Bei Flüssen mit stärkerer Strömung, wie z. B. am Mississippi, besteht eine Vermessungsabtheilung aus zwei Beobachtern mit den Sextanten, einem Aufschreiber, einem Führer und sechs Bootsleuten. Das entsprechend grofse Boot wird so gut als es geht in der Linie des aufzunehmenden Querprofiles mit gleichmäfsiger Geschwindigkeit bewegt; der Führer macht in regelmäfsigen Zeitintervallen, wie sie der Aufschreiber angibt, die Tiefenmessungen, während die Beobachter mit den Sextanten die örtliche Lage der Stelle, wo eine solche Tiefenlothung gemacht wurde, festlegen, indem sie die Winkel messen zwischen diesen und irgend drei in Sicht befindlichen Signalen, aus welchen sich die Bestimmung durch einen guten Schnitt ergibt. Ein eine Ungenauigkeit bedingender Mangel bei diesem Vorgange liegt in der Schwierigkeit, die zwei zur Festlegung erforderlichen Winkel gleichzeitig zu messen. Wenn nun diese Winkel nicht gleichzeitig gemessen werden, so wird durch die Strömung des Flusses einerseits und durch die Ruderer andererseits eine Ortsveränderung des Bootes erfolgen, bevor der zweite Beobachter seinen Winkel gemessen hat. Auch durch Verwechselung der Signale, wenn zwei Beobachter arbeiten, kann eine Irrung entstehen und können Fehler auftreten.

Bei dem Gebrauche des Doppelsextanten, wie er von *G. W. Wood*

(*Engineering News*, 28. Juni 1890) erfunden wurde und bereits bei den Tiefenmessungen am Mississippi in Anwendung kam, und welcher aus der beigefügten Abbildung ersichtlich ist, ist nur ein Beobachter erforderlich und die beiden zur örtlichen Festlegung einer Tiefenmessung nöthigen Winkel werden zu gleicher Zeit gemessen. Hierdurch wird gröfsere Genauigkeit, Ersparnifs an Kosten und Raumgewinnung im Boote erzielt.

Der Vorgang beim Gebrauch des ***Wood***'schen Doppelsextanten ist etwa der folgende: Das Fernrohr denken wir uns auf das mittlere der drei zur Festlegung eines Punktes ausgewählten Signale gerichtet; dann wird der Arm *A* (siehe Figur), der mit dem unteren der beiden für sich drehbaren Spiegel in fester Verbindung ist, so lange nach links gedreht, bis das reflectirte Bild des rechts gelegenen Signales unter dem direkt gesehenen mittleren erscheint, und ebenso wird der Arm ***B*** und damit der obere drehbare Spiegel nach rechts gedreht, bis das reflectirte Bild des links stehenden Signales über dem mittleren steht. Die erforderliche Bewegung der Arme ***A*** und ***B*** wird dadurch, dafs man die Hebel *a* und *b* gegen die Mitte prefst, bewirkt. Wenn die Coincidenz der drei



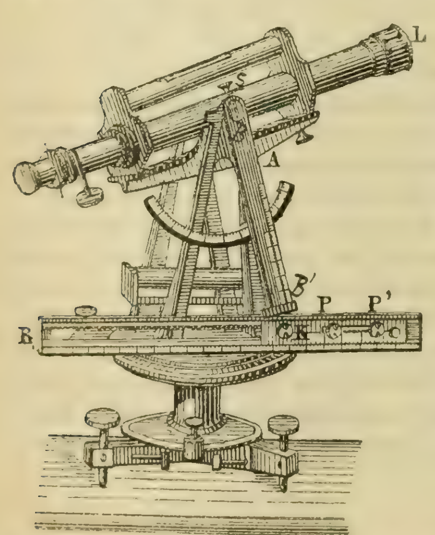
Bilder erfolgt ist, so steckt man den Daumen und Zeigefinger der einen Hand in die in den Hebeln *a* und *b* befindlichen Löcher und sucht so lange dieselbe durch entsprechenden Druck der Hebel zu erhalten, bis der Führer seine Lothung gemacht hat; dann klemmt man die Schraube *C*, wodurch die Spiegel und Arme in ihrer Stellung verbleiben. Der Arm *A* hat einen Nonius, der auf der Theilung am inneren Kreise, der Arm ***B*** einen Nonius, der auf der Theilung am äufseren Kreise, welche der ersteren entgegengesetzt verlaufend beziffert ist, die Ablesung vermittelt, welche nach Klemmung der Schraube *C* mit Ruhe und leicht geschehen kann. Die Handhabe kann abgeschraubt werden, die Hebel lassen sich leicht abnehmen, so dafs das Instrument compendiös verpackt werden kann, das Gewicht ist nicht wesentlich gröfser als das eines gewöhnlichen Sextanten. ***R.***

Neues Tachymeter von Charnot.

Mit Abbildung.

Sehr oft tritt an den praktischen Ingenieur die Nothwendigkeit der Ausarbeitung eines Vorprojektes für eine Strafse, eine Eisenbahn u. s. w. heran und die hierzu erforderlichen Vermessungen werden in der Regel am zweckmäfsigsten nach der sogen. tachymetrischen Methode ausgeführt. Hierfür sind zahlreiche in ihren speciellen Einrichtungen vielfach sehr verschiedene Instrumente im Gebrauche, welche im Wesentlichen entweder der Tendenz, die Arbeit auf dem Felde möglichst einfach zu gestalten und möglichst abzukürzen, während dann durch entsprechende Berechnungen zu Hause die Aufnahme zu Ende geführt wird, ihre Einrichtung verdanken — oder derart gebaut sind, dafs die Arbeit selbst so viel als möglich am Felde schon völlig zu Ende geführt wird und weitere Rechnungen im Bureau überflüssig werden. Die meisten der diesen Zwecken dienenden Instrumente haben nach der Meinung *Charnot*'s, von dem das hier zu besprechende Instrument herrührt, an dem Uebelstande zu leiden, dafs bei ihrer Anwendung nicht nur mehr oder weniger delicate Ablesungen am Instrumente selbst gemacht werden müssen, sondern nach den beobachteten Daten noch Rechnungen zu machen sind, welche selbst der geschickte Beobachter auf dem Felde nur unvollkommen auszuführen vermag.

Charnot hat diese Unzukömmlichkeiten zu beseitigen versucht, indem er ein Tachymeter construirte (*Le Génie civil*, 1889 S. 128), das auch auf der allgemeinen Ausstellung in Paris 1889 zu sehen war, welches aufser dafs es, wie fast alle Tachymeter, nicht nur zur Messung der Horizontal- und Vertikalwinkel und zur Ausführung genauer Nivellements verwendet werden kann, auch noch andere besondere Einrichtungen hat, so dafs man direkt, d. h. ohne besondere Rechnung, die wagerechte Entfernung eines Punktes, oder die Neigung irgend einer Strecke o. dgl. angeben kann. Nachstehend mag die Abbildung dieses Instrumentes und die Beschreibung seiner hauptsächlichsten und charakteristischen Bestandtheile folgen.



Zunächst ist das Fernrohr *L* (siehe Figur) mit fester oder umsetzbarer Libelle im Lager *A*, das in Ringen endet, sowohl um seine

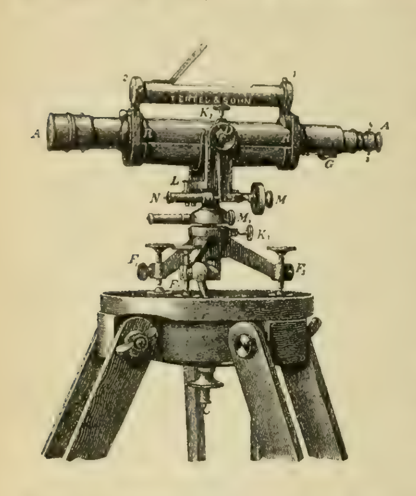
Längsachse drehbar, als auch in den Lagerringen umlegbar. Das Fernrohrlager und damit auch die Visur ist um eine wagerechte Achse beweglich und kann diese Bewegung durch die Klemmschraube S aufgehoben werden. Sodann ist der Arm $B\,B_1$ hervorzuheben, welcher aus zwei Hauptstücken besteht: der Coulisse B und dem Schieber B_1; der erstere Theil ist mit seinem oberen Ende am Drehzapfen des Fernrohrlagers fest, und zwar senkrecht zur Richtung der Visur. Der zweite Theil, der Schieber B_1, ist mit seinem unteren Ende mit dem Zapfen eines Läufers K verbunden, und gleitet dieser Schieber mit sanfter Reibung in der oben genannten Coulisse. Diese Einrichtung gibt dem zur Visirlinie senkrechten Arme $B\,B_1$ die Möglichkeit, sich nach Bedarf zu verlängern oder zu verkürzen und läfst sich die Länge jederzeit mit Hilfe eines auf dem Theile B_1 befindlichen Nonius auf der auf B angebrachten Theilung ablesen. Der genannte Läufer K ist gezwungen, sich wagerecht auf einem Lineale R zu bewegen und wird bei der Drehung des Fernrohres in senkrechter Ebene vom Arme $B\,B_1$ mitgenommen. Der Läufer ist mit einem Nonius versehen und wird mit ihm die Neigung auf der am Lineale R angebrachten Scala abgelesen. Diese Regel R ist einerseits parallel der senkrechten Visirebene, andererseits in bestimmtem Abstande von der wagerechten Fernrohrdrehungsachse am Horizontalkreise befestigt. Endlich sind noch die zwei Schräubchen P und P_1 zu erwähnen, welche dazu dienen, den Weg des Läufers K auf dem Lineale R nach Wunsch zu begrenzen. Der Beobachter regulirt nach seinem Ermessen den Weg des Läufers, entweder mit der einen Schraube auf $^1/_{10}$ oder mit der anderen auf $^1/_{50}$ des Abstandes des wagerechten Lineales von der Fernrohrdrehungsachse. Wird das Fernrohr auf die in einem Punkte aufgestellte Latte gerichtet und dann die eine oder die andere der beiden Schrauben P, P_1 angezogen und das Fernrohr so weit gedreht als dieses in Folge der Fixirung des Endpunktes des Weges des Läufers möglich ist, so werden in dem einen Falle je 10^{cm}, im anderen je 2^{cm} des zwischen beiden Visuren befindlichen Lattenintervalles 1^m der wagerechten Entfernung geben, wie eine einfach anzustellende Betrachtung ergibt. *R.*

Neues Nivellirinstrument mit wagerechter Tangentialschraube.

Mit Abbildungen.

Die bekannte Firma *Ertel und Sohn* in München fertigt nach dem Vorschlag Prof. Dr. *Otto Decher*'s Nivellirinstrumente an, deren Zweck, aufser zur Ausführung genauer geometrischer Nivellements zu dienen, noch darin besteht, für die meisten der dem praktisch thätigen Ingenieur

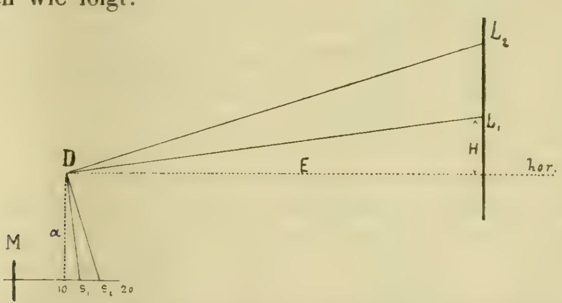
häufig vorkommenden Aufgaben, als Abstecken von (in Procent oder pro Mille) gegebenen Neigungen, Messen solcher und von Höhen und Entfernungen u. s. w., einfach und ohne complicirtere Rechnung verwendbar zu sein, und zur Erreichung dieses Zweckes ist das Instrument mit einer kleinen wagerechten Tangentialschraube ausgestattet. Die Einrichtung dieses Instrumentes ist aus der nebenstehenden Abbildung zu ersehen; Unterbau, beweglicher Instrumententheil u. s. w. bedürfen keiner weiteren Erklärung. Das Fernrohr *A A* liegt in einer halbcylindrischen Lagerrinne, und zwar mit zwei gleich grofsen Ringen ***R*** in y-förmig ausgeschnittenen, gleich gearbeiteten, an den Enden der Lagerrinne angeschraubten Flanschen und hat centrische Drehungsachse ***D***, während die meisten der mit solchen Mikrometerschrauben versehenen



Nivellirinstrumente in der Regel excentrische Fernrohrdrehungsachse haben. Der Schutz der auf den Ringen *R* aufzusetzenden Reiterlibelle vor dem Herabfallen ist der auch von anderen Mechanikern, wie z. B. *Sickler* in Karlsruhe u. A., gebräuchliche und aus der Abbildung ersichtliche. Um das Fadenkreuz deutlich sichtbar zu machen, wird hier nach Lüftung eines kleinen Befestigungsschräubchens das Diaphragma in der Richtung der Längsachse des Fernrohres etwas verschoben (***Huyghen***'s Ocular). Der Spiegel an der Libelle dient zur Beurtheilung des Einspielens der Libelle, ohne dafs der Beobachter genöthigt ist, zur Seite zu treten, wodurch der Stand des Instrumentes verändert werden könnte, insbesondere in weichem elastischem Terrain. K_1 ist für die grobe, M_1 für die feine Bewegung des Fernrohres im wagerechten Sinne, K_2 grobe, ***M*** feine Bewegung für die Drehung des Fernrohres in senkrechter Ebene, und dient insbesondere die Schraube ***M*** dazu, um die Reiterlibelle genau zum Einspielen zu bringen, was bei Ausführung geometrischer Nivellements nothwendig ist. Eine Dosenlibelle ***L*** ist dazu da, um die senkrechte Instrumentenachse rasch richtig stellen zu können. Das Besondere an diesem Instrumente besteht in der Einrichtung der wagerechten Mikrometerschraube; diese ist mit einer Trommel versehen, die in 100 gleiche Theile getheilt ist, und wirkt auf einen Arm, der sich mit Hilfe von K_2 mit der Lagerrinne fest verbinden läfst. Die ganzen Umdrehungen der Schraube werden an einer bei der Drehung der Schraube mitgeführten Scala an einem festen Index, an dem die Scala vorbeigleitet, abgelesen, die Bruchtheile, von welchen Tausendstel

noch geschätzt werden können, an einem an der Trommel spielenden Index. Die Bezifferung an der vorerwähnten Scala ist von 0 bis 20 durchlaufend. Damit man nun, und darauf ist bei diesem Instrumente, welches für den praktischen Ingenieur eine einfache Verwendung ermöglichen soll, Gewicht gelegt, die Neigungen unmittelbar in Procent bezieh. pro Mille erhält, ist das Verhältnifs zwischen der Ganghöhe g der Schraube und ihrem senkrechten Abstande a von der Drehungsachse D des Fernrohres ein bestimmtes, und zwar entweder mit $\frac{g}{a} = \frac{1}{100}$ oder $\frac{1}{200}$ gewählt; im ersteren Falle gibt eine Schraubenumdrehung 1 Proc., im letzteren $\frac{1}{2}$ Proc., oder zwei Gänge geben 1 Proc. Neigung. Da man noch Tausendstel einer Trommelumdrehung abzuschätzen vermag, so ist es leicht zu ersehen, welche Neigungsunterschiede noch gemessen werden können.

Das so eingerichtete Instrument dient zur unmittelbaren Angabe von in Procent oder pro Mille gegebenen Neigungen, Messung von Höhenunterschieden und absoluten Höhen zugänglicher oder unzugänglicher Punkte, sowie endlich auch, allerdings erst in zweiter Linie, zur Distanzmessung und trigonometrischen Höhenbestimmung, und ergeben sich die zwischen den beobachteten und den zu suchenden Gröfsen bestehenden Beziehungen wie folgt:



Wir denken uns bei richtig aufgestelltem Instrumente den Punkt 10 der Scala genau senkrecht unter der Drehungsachse D und den Arm a senkrecht zur Visirlinie mit dieser in fester Verbindung. Bezeichnen wir mit $s_1 = n_1 g$, $s_2 = n_2 g$ (g die Höhe eines Ganges, n die Anzahl der Gänge) die an Scala und Trommel gemachten Schraubenablesungen, wenn die Visirlinie an einer in einem Punkte aufgestellten Latte die Lesungen L_1 und L_2 gibt, so folgt:

$$L_1 : E = s_1 : a \text{ und hieraus } L_1 = \frac{s_1}{a} E = \frac{n_1 g}{a} E = \frac{E \cdot n_1}{C}.$$

ferner

$$E = \frac{C \cdot L_1}{n_1} \text{ und } s_1 = \frac{a L_1}{E}.$$

Ist eine Visur wagerecht und L_1 das zwischen dieser und der

zweiten befindliche Latteninterval, so sind im Vorstehenden die Formeln für die Höhe, Entfernung u. s. w.: z. B. $C = 100$ ergibt $L_1 = En_1$ Proc. u. s. w.

Trifft die wagerechte Visur die Latte nicht, so ist auch:

$L_2 - L_1 : E = s_2 - s_1 : a$ oder $L_2 - L_1 = L$ und $s_2 - s_1 = s$ gesetzt:

$$L : E = s : a \text{ und } E = \frac{CL}{n}.$$

Da auch $H : L = s_1 : s = n_1 : n$ ist, so folgt weiter $H = \frac{Ln_1}{n}$.

Ist z. B. $n = 1$ und $C = 100$, so ist $E = 100\ L$ und $H = n_1 L$.

Wenn jedoch die Visuren nicht mit zur Visirlinie senkrecht geklemmtem Arme a gegeben werden können, was bei steileren Visuren eintreten wird, wenn eben die Neigung 10 Proc. übersteigt, so sind die für diesen Fall geltenden allgemeinen Formeln nach einer einfachen Rechnung leicht aufzustellen. Sie sind, wenn man mit β die Neigung der einen Visur bezeichnet:

$$E = \frac{CL}{n} \cos^2 \beta - L \frac{\sin 2\beta}{2}$$

$$H = \frac{CL}{n} \frac{\sin 2\beta}{2} - L \sin^2 \beta.$$

In diesen Formeln kann man in den meisten Fällen, in welchen man dieses als Nivellirinstrument gebaute Instrument in Anwendung ziehen wird, die letzten Glieder vernachlässigen, und setzt man $\cos \beta \doteq 1$ und führt man eine kleine Transformation aus, so ergeben sich schliefslich die sehr einfachen und sofort verständlichen Formeln:

$$E = 100\ L - n^2 \text{ Proc. } L$$
$$H = n \,.\, L.$$

Ueber die Grenzen, bis zu welchen diese Vernachlässigungen bezieh. die Aufstellung dieser genäherten Formeln zulässig, wollen wir hier keine näheren Untersuchungen anstellen, sondern vielmehr auf das über dieses Instrument erschienene Schriftchen: *Neues Nivellirinstrument* von Dr. *Otto Decher*, Professor am eidgenössischen Polytechnikum in Zürich, München 1890, verweisen. (Vgl. S. 528.)

Aber diese einfachen Beziehungen, welche durch die vorstehenden Formeln ihren Ausdruck finden, bleiben nicht mehr aufrecht, wenn bedeutend steilere Visuren zu geben sind. Dies wird man leicht einsehen, wenn wir auf den Vorgang, der hierbei einzuschlagen ist, näher eingehen. Zunächst hat man für das Abstecken von Neigungen bis zu 10 Proc. folgendes Verfahren zu beobachten:

Das vorher berichtigte Instrument wird mit Benutzung der Dosenlibelle gut aufgestellt (oder, wenn man will, verzichtet man auf die Dosenlibelle und ermittelt die Ablesung an Scala und Trommel, bei welcher die auf dem Fernrohre aufgesetzte Reiterlibelle senkrecht zur lothrechten Umdrehungsachse steht, was bei geklemmter Schraube K_2

in bekannter Weise geschieht, und stellt mit Hilfe der empfindlicheren Reiterlibelle das Instrument richtig auf), dann wird K_2 gelüftet, M genau auf 10,00 gestellt und K_2 geklemmt; wird nun M um 1, 2, 3 . . . 10 Gänge gedreht, so werden die Visuren unter Neigungen von 1, 2, 3 . . . 10 Proc. theoretisch genau erhalten.

Für Neigungen zwischen 10 und 20 Proc. kann mit ausreichender Genauigkeit folgender Weg eingeschlagen werden. Ist eine Neigung von n Proc., wobei $n > 10$ ist, abzustecken, so rechnet man $20 - n$, stellt die Trommel auf diese Ablesung (statt auf 10,00) bei gelüftetem K_2 und einspielender Reiterlibelle ein, zieht K_2 an und dreht dann die Schraube M auf 0,00. Ist die Neigung von n Proc. in entgegengesetztem Sinne abzustecken, so läfst sich das Verfahren aus dem früheren leicht absehen.

Für gröfsere Neigungen, also steilere Visuren, wie sie in coupirtem Terrain häufig vorkommen werden, schlägt Prof. Dr. *Decher* in dem citirten Werkchen, in welchem zahlreiche Anwendungen eingehend erörtert sind und Regeln für viele praktisch wichtige Fälle gegeben werden, ein Verfahren vor, das einige Aehnlichkeit mit der Repetition bei der wagerechten Winkelmessung hat. Lüftet man nämlich die Klemmschraube K_2, so kann man M drehen, ohne dafs hierdurch eine Veränderung der Stellung der Visur bewirkt würde, da das Fernrohr gut ausbalancirt ist und der durch die federnden Lagerdeckel auf die Zapfen der wagerechten Fernrohrachse ausgeübte Druck eine Reibung verursacht, welche das Fernrohr unbeweglich erhält. Darauf gründet Dr. *Decher* das Verfahren, Neigungen von über 10 Proc. abzustecken; und geschieht dies dadurch, dafs genau, wie früher aus einander gesetzt, erstlich 10 Proc. Neigung abgesteckt werden, d. h. die Visur in diese Lage gebracht wird, welche nach dem Vorstehenden unverändert bleibt, wenn man nun K_2 lüftet und M wieder auf 10,00 zurückschraubt; dann wird K_2 geklemmt und M wieder auf 20 gedreht u. s. f.

Indessen stehen diesem Verfahren zwei Bedenken entgegen: Erstens ist das bei steilen Visuren erforderliche lästige lange Schrauben nicht beseitigt, sondern eher vermehrt und erfolgt eben in Abtheilungen; zweitens entbehrt das Verfahren insbesondere bei steileren Visuren der theoretischen Grundlage und Schärfe; denn indem die ersten 10 Proc. richtig abgesteckt wurden, K_2 gelüftet und M auf 10,00 zurückgedreht und nun K_2 wieder angezogen wurde, ist jetzt der senkrechte Arm nicht senkrecht zur Visirlinie mit dieser in fester Verbindung, sondern unter einem Winkel $90 \pm \alpha$, wobei α der den 10 Proc. entsprechende Winkel (d. i. $\alpha \doteq 5^0\,43'$) ist. Dreht man nun M wieder von 10,00 auf 20, so macht der senkrechte Arm eine Winkelbewegung um α und daher die mit diesem fest verbundene Visirlinie dieselbe Winkelbewegung; die Visur ist dann unter 2α geneigt. Wiederholt man weiters diesen Vorgang, so ist klar, dafs man, anstatt Neigungen von 20 Proc., 30 Proc.,

40 Proc., . . . 100 Proc., oder den ihnen entsprechenden Winkeln von $11^0\,19'$, $16^0\,42'$, $21^0\,48'$, . . . 45^0 abzustecken, die Winkel $11^0\,26'$, $17^0\,9'$, $22^0\,52'$, . . . $57^0\,10'$ oder die Neigungen von 20,3 Proc., 30,9 Proc.. 42,1 Proc., . . . 155,0 Proc. absteckt.

In ähnlicher Weise stellen sich Schwierigkeiten in der Distanz- und Höhenbestimmung entgegen, wenn stark geneigte Visuren gegeben werden müssen; solange die Neigung der Visuren derart ist, dafs $\cos\beta \doteq 1$ gesetzt werden darf, wird das Instrument ausreichen, und die praktischen Regeln und die Methoden der Anwendung, die der Verfasser in dem citirten Schriftchen gibt, werden dem Instrumente in der Praxis Verbreitung verschaffen, und dies um so mehr, als sich die Einrichtung auch an älteren Instrumenten verhältnifsmäfsig leicht anbringen läfst und von *Ertel und Sohn* in München, welcher solche Neigungsschrauben in drei Arten, und zwar für gröfsere Nivellirinstrumente mit $g : a = 1 : 100$, für kleinere mit 1:50 und für Tachymeter mit $g : a = 1 : 200$ anfertigt, mit Scala und Trommel zum ungefähren Preis von 40 M. besorgt wird. Wenn es jedoch gilt, in coupirtem Terrain, wo stark geneigte Visuren häufig vorkommen, ja vielleicht die Regel bilden werden, derartige Messungen auszuführen, und wenn man auch noch auf die Distanzmessung selbst gröfseres Gewicht legt, als dieses bei dem vorbeschriebenen Nivellirinstrumente beabsichtigt ist, wird ein ähnlich eingerichteter Theodolit in Verwendung treten müssen.

Die Anwendung der Mikrometerschraube zur Distanz- und Höhenbestimmung und zu anderen damit zusammenhängenden Messungen ist nicht neu. Angeregt wurde dieselbe am Anfange unseres Jahrhunderts durch den Hannoveraner *Hogrewe* und in den 50er Jahren wurden von *Stampfer* in Wien die bekannten und weit verbreiteten Nivellirinstrumente mit Sehnenschrauben in die geodätische Praxis eingeführt, die sich ausgezeichnet bewährten. Dann hat Prof. *Koristka* [1] ein Instrument in Theodolitform mit Mikrometerschraube ausführen lassen zum Zwecke von Höhenbestimmungen, entstanden aus dem Bedürfnisse, ein Instrument zu haben, welches, wenn auch mit geringerem, doch ausreichendem Grade von Genauigkeit die senkrechte Winkelmessung mit der Schraube vorzunehmen auch bei gröfseren Neigungen, als dies mit dem *Stampfer*schen Nivellirinstrumente möglich ist, gestattet, und so ein Instrument zu schaffen, welches für trigonometrische Höhenbestimmungen in coupirtem Terrain brauchbar ist.

Dann haben *Breithaupt* in Cassel das sogen. Compensationsniveau mit senkrechter Tangentenschraube, sowie *Miller* in Innsbruck (nach *Geppert*, vgl. *Carl's Repertorium*, 1874 und 1880) und *Sickler* in Karlsruhe ebenfalls Nivellirinstrumente mit senkrechter Tangentialschraube angefertigt, und ist insbesondere bei dem letzteren die Scala und Trommel

---

[1] *Studien über die Methoden und Benutzung hypsometrischer Karten* von *Carl Koristka*, Gotha, *Justus Perthes*, 1858.

so getheilt und beziffert, dafs direkt Neigungen in Procent abgelesen werden.

Die drei letztgenannten Instrumente haben excentrische Fernrohrdrehungsachse und senkrechte Mikrometerschraube, während das neue Instrument von Dr. *Decher* centrische Fernrohrdrehungsachse und wagerechte Tangentialschraube hat und diese auch nur auf eine geringe Anzahl von Gängen (20) beschränkt ist, was bei den anderen nicht der Fall ist, diese vielmehr mit längeren Mikrometerschrauben versehen sind. Diese Nivellirinstrumente erweisen sich nicht mehr als ganz zweckentsprechend, wenn steilere Visuren auftreten; entweder versagen sie vollständig oder es ist deren Anwendung in Folge des dabei erforderlichen langen Schraubens zeitraubend und auch mühsam.

Die Distanz- und Höhenbestimmung mit der Mikrometerschraube bietet in Folge des einfachen Zusammenhanges, der zwischen den beobachteten und den gesuchten Gröfsen besteht, gewisse Vortheile, die aber erst dann vollständig erreicht werden, wenn es gelingt, die entgegenstehenden Nachtheile zu überwinden; diese bestehen einerseits darin, dafs, wie schon gesagt, soll das Instrument auch in coupirtem Terrain ebenso leicht verwendbar sein, die Schraube lang ausfällt und bei steilen Visuren langes mühsames Schrauben erforderlich ist, andererseits in der Art der Distanzmessung selbst. Diese ist nämlich hinsichtlich ihrer Genauigkeit[2] wesentlich davon abhängig, mit welcher Schärfe man im Stande ist, das zwischen zwei um eine gewisse Anzahl von Schraubengängen von einander abweichenden Visuren befindliche Lattenintervall anzugeben. Während die hierauf Einflufs nehmende fehlerhafte Lattenaufstellung, die Ablese- und Einstellfehler bei den verschiedenen Distanzmessermethoden sich geltend machen, wird bei dieser hier in Rede stehenden Methode noch der ungünstige Umstand hinzukommen, dafs die beiden Einstellungen bezieh. Ablesungen nicht gleichzeitig überblickt werden können, d. h. man beim Ablesen der zweiten Einstellung nicht im Stande ist, sich Sicherheit zu verschaffen, dafs die erste noch dieselbe unveränderte geblieben; diesem Uebelstande kann nur durch Anwendung einer Latte mit einem geeigneten Stativ wirksam abgeholfen werden, welches einigermafsen Gewähr für die Unveränderlichkeit der Lattenstellung während der Ausführung der zur Messung erforderlichen Beobachtungen bietet, ob man nun auf Zieltafeln einstellt oder Latten zum Selbstablesen anwendet. Kann man die genannten Uebelstände unschädlich machen und beseitigen, dann bietet diese Methode der Distanz- und Höhenbestimmung wegen den einfachen Operationen wirklich Vortheile. Auf der Ausstellung mathematischer Instrumente zur Zeit der IV. Hauptversammlung des deutschen Geometervereins in Berlin im

---

[2] Vgl.: *Ueber den Einfluß der Größe der Lattenschiefe bei Distanzmessungen und über die Genauigkeit von Schraubendistanzmessern* von Prof. *Lorber. Zeitschrift für Instrumentenkunde*, VI. Jahrg. 1886.

J. 1875 war ein Universal-Höhen- und Distanzmesser-Instrument von ***Hahn*** in Cassel (Construction Patent ***Bende***) zu sehen mit senkrechter Tangentialschraube, welche die Winkelmessung auf eine Secunde genau gestattete und Neigungen bis zu 45⁰ noch zuliefs. Prof. ***Jordan*** hat mit einem solchen Instrumente Versuche durchgeführt und rühmt ebenfalls den einfachen Zusammenhang zwischen Beobachtung und Resultat (***Zeitschrift für Vermessungswesen***, 1875 S. 362). Auch ***Hahn*** in Cassel hat das Bedürfnifs gefühlt, dem lästigen langen Schrauben bei steilen Visuren abzuhelfen, und das dadurch, dafs er eine dreiseitige prismatische senkrechte Röhre angebracht hat, welche mit Millimetertheilung in Silber versehen ist und die sich sorgfältig in senkrechter Richtung verschieben läfst und Feineinstellung besitzt. Seitlich am Schlitten befindet sich ein Mikroskop mit getheilter Trommel. Das Fernrohr hatte excentrische Drehungsachse und ergab sich die Entfernung aus der Formel

$$E = 0{,}124 + \frac{750}{s}.$$

Eingestellt wurde auf zwei in 3^m von einander entfernten Zieltafeln.

Ein Instrument mit ***wagerechter Tangentialschraube***, und zwar ein Theodolit, wurde vom Mechaniker ***Miller*** in Innsbruck nach Angaben Prof. ***Lorber***'s in Leoben ausgeführt, und in einem in der ***Wochenschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereins in Wien***, 1881 S. 163, erschienenen Aufsatze wies Prof. ***Lorber*** auf die unter gewissen Umständen bestehende Zweckmäfsigkeit dieser Art der Distanz- und Höhenmessung für tachymetrische Zwecke hin. Das in der Sammlung der ***k. k. Bergakademie*** in Leoben befindliche Instrument ist ein vollständiger Repetitionstheodolit mit durchschlagbarem Fernrohr, Höhenkreis u. s. w. Auf dem Fernrohre läfst sich eine Reiterlibelle aufsetzen und mit dem Fernrohre wird durch eine Klemmschraube ein senkrechter Arm in feste Verbindung gebracht. Der senkrechte Arm endet in eine fein polirte Stahlfläche, welche an eine ebensolche Schneide an einem Schlitten mittels Feder angeprefst wird. In dem Schlitten ist das Muttergewinde der wagerechten Tangentialschraube geschnitten und ein Index an diesem Schlitten gestattet die Ablesung der ganzen Umdrehungen der Schraube an einer wagerechten Theilung. Die Schraube besitzt eine in 100 gleiche Theile getheilte Trommel, und an einem Index werden Bruchtheile einer Trommelumdrehung abgelesen. Erstlich ist die Visur mit Hilfe der aufgesetzten Reiterlibelle genau wagerecht zu richten und dann die Schraube auf Null zu stellen und die Klemmschraube anzuziehen. Sodann erfolgt die eigentliche, zur Messung erforderliche Beobachtung. Mit der Tangentenschraube wird die Visur dadurch, dafs man um eine gerade Anzahl von ganzen Umdrehungen, z. B. um $2n$, dreht, auf die Latte (zum Selbstablesen) gerichtet und die Ablesung gemacht; dann wird um zwei Gänge weitergedreht und wieder abgelesen. Die Constante des Instrumentes, d. i. das Verhältnifs des senkrechten Abstandes

der Mikrometerschraube von der wagerechten Fernrohrdrehungsachse zur Höhe eines Ganges, ist 200, und daher ergeben sich sehr einfach $E = 100\,L$ und $H = n.L$, wenn L das zwischen den beiden Visuren eingeschlossene Lattenintervall bedeutet. In gewissen Fällen, wo die Verwendung einer Latte zum Selbstablesen nicht zweckmäfsig, etwa bei Ermittelung einer sehr grofsen Entfernung, kann man natürlich eine solche mit Zieltafeln benutzen und die trigonometrische Bestimmung vornehmen. Leider fällt, wenn das Instrument für Höhen- und Tiefenvisuren von starker Neigung verwendbar sein soll, die Schraube lang aus, und wird die Ausführung der Beobachtungen dadurch, dafs man lange schrauben mufs, zeitraubend und mühsam. Die lange wagerechte Schraube hat noch den die Genauigkeit wesentlich beeinträchtigenden Nachtheil, dafs die Beseitigung des todten Ganges auf grofse Schwierigkeiten stöfst. Würde es gelingen, bei dem vorbeschriebenen Instrumente derartige Abänderungen zu treffen, dafs hierdurch die genannten Uebelstände und Schwierigkeiten beseitigt werden, so würde ein Instrument geschaffen, welches für viele praktische Bedürfnisse, insbesondere bei Vermessungen im gebirgigen Terrain, gute Dienste leisten könnte.

R.

O. Lodge, über Blitzableiter für Telegraphen und Kabel.

Mit Abbildungen auf Tafel 27.

In der *Institution of Electrical Engineers* in London folgte am 8. Mai 1890 die Aussprache über einen von Dr. *Oliver Lodge* am 25. April gehaltenen Vortrag (*Journal of the Institution*, Bd. 19 * S. 346 und * 382; vgl. auch *Industries*, 1890 * S. 473). Aus dem inhaltreichen Vortrage mögen hier nur einige Bemerkungen gegeben werden.

Erfahrungsgemäfs ist fast jeder Blitzableiter besser als keiner. Die Blitzableiter bieten keinen vollkommenen Schutz, die Fälle aber, in denen sie theilweise versagen, sind nicht zahlreich. Die Erkenntnifs der Wirkungsweise führt zu vollkommenerem Schutze ohne wesentliche Mehrkosten. Eine Anzahl verborgener und unerklärter Fehler, welche in der Guttapercha der Kabel auftreten, mag z. Th. von in die Seele eintretender hochgespannter Elektricität herrühren, welche die Guttapercha an schwachen Stellen durchbohrt. Zeigt der Blitzableiter selbst eine Beschädigung, so beweist dies nicht, dafs er das Kabel vollständig geschützt hat, sondern nur, dafs er sein Bestes zum Schutze des gefährdeten Kabels gethan hat.

Lodge empfiehlt nun, dem vom Blitzableiter abfliefsenden Elektricitätsüberschusse einen zweiten Blitzableiter darzubieten, dem Ueberschusse des zweiten einen dritten u. s. f., zugleich soll der Ueberschufs von jedem Blitzableiter durch Einschaltung von Selbstinductionsrollen zufolge der elektromagnetischen Trägheit derselben möglichst vermindert

werden. Für Blitzplatten zeigt Fig. 15 die Anordnung: *Lodge* schlägt wegen der bequemen Einstellung und leichten Ueberwachung derselben die Anwendung einfacher Messingstäbe mit Luftzwischenraum vor, in so grofser Entfernung, dafs thermoelektrische oder sonstige Wirkungen der etwa überspringenden Funken nicht zu befürchten sind; am besten wird der Nutzstrom nahe an den einander gegenüberstehenden Enden abgeführt, wie in Fig. 16. ***A*** und ***B*** sind die Platten oder Klemmen für Leitung *L* und Erde ***E***, *C* und ***D*** die geschützten Klemmen. Die Gröfse der Luftzwischenräume wird zwischen der Dicke von Pappe und von Seidenpapier gewählt.

Dr. ***Alex. Muirhead*** hat hiernach auch einen Blitzableiter angefertigt, bei dem nur die Rollen zwischen ***A*** und *C* vorhanden sind und im Kreise um eine mit der Erde verbundene Säule stehen. Für Wechselströme und Entladungen von unvorherzusehender Richtung ist die symmetrische Anordnung nach Fig. 15 und 16 vorzuziehen.

Die reihenweise Verbindung der Luftzwischenräume oder Entladungsstellen und der aufhaltenden Verzögerungsmittel ist wesentlich. Die Selbstinduction der Rollen wird aber, aus Rücksicht auf die Geschwindigkeit des Telegraphirens, klein genommen: 3,6 bis 4^{m},4 Draht Nr. 16 reicht aus.

Dafs die Unterseekabel eine starke Metallhülle besitzen, macht ihre Beschützung gegen Blitzschläge leicht und vollständig. Gefahr ist indessen vorhanden, wo ein Kabel mit einer Landlinie verbunden wird. Wenn beide an denselben Umschalter geführt werden, so kann ein in die Landlinie an einer entfernten Stelle schlagender Blitz an den Klemmen einen Zweig in das Kabel und die Kabelinstrumente überführen. In jedem Amte sollten daher zwei Blitzableiter aufgestellt werden, ein gröberer an der Eintrittsstelle der Landlinie zum Schutz gegen gröfsere Gewalt und ein feinerer an der Kabeleinmündung zur Aufnahme der letzten Spuren gefährlicher Störungen. Fig. 17 zeigt die Schaltung eines *Lodge*'schen Blitzableiters bei einem Kabel, dessen Schutzhülle allein als Erde benutzt wird; Fig. 18 bei Anwendung einer örtlichen oder Hilfserdleitung ***E***: der Draht *d* führt nach dem Umschalter oder der Linie. Ohne Hilfserdleitung darf nur die Schaltung nach Fig. 17 angewendet werden, damit Blitzschläge in die Linie leicht zur Kabelhülle abgeführt werden, und Strömungen aus der Kabelhülle, z. B. wenn der Blitz in das Küstenwasser schlägt, in die Linie.

Die Telegraphenapparate lassen sich vollkommen schützen, wenn man sie in eine Erweiterung der Schutzhülle verlegt, z. B. in ein Eisenhaus, mit welchem die Hülle verbunden wird, während die Seele ins Innere des Hauses geführt wird, oder auch in ein von einem Drahtnetz umgebenes Amt. Man verläfst sich gewöhnlich auf eine Kurzschliefsung vom Kabel nach der Hülle; ist aber der Schliefsungsdraht einigermafsen lang, so verzweigt sich ein ihn treffender Blitz und

strömt z. Th. auch in das Kabel. Einem solchen eisernen Kabelhause wird am besten auch noch eine örtliche Erdleitung gegeben, damit die Kabelhülle nicht etwa einmal einen so heftigen Blitz fortleiten mufs, dafs er sie übermäfsig erhitzt. Gasröhren, Wasserröhren u. dgl. dürfen zwar in das Haus eingeführt werden, aber sie müssen unbedingt wirksam mit ihm verbunden werden und zwar an ihrer Eintrittsstelle. Da kein isolirter Leiter die Wände durchdringen darf, so darf auch keine Landlinie in das Kabelhaus münden. Das Landlinienamt mufs in einem besonderen Zimmer, drahtsicher gegen das Kabelzimmer, untergebracht und die Telegramme müssen auf nicht elektrische Weise von einem Zimmer zum andern gegeben werden.

Man pflegt die Seekabel in eine Strandhütte einzuführen, um die Mefsinstrumente ihm möglichst nahe aufstellen zu können. Es ist dies ungefährlich, wenn die Hütte selbst, oder eine Umfriedigung (etwa eine Büchse, wie in Fig. 19) in ihr aus Eisen ist, auch Kabel und Strandleitung mit ihrer Schutzhülle in gute Verbindung mit den Wänden gesetzt sind.

Gegen Erdströme schützt ein solches Kabelhaus nicht; ebenso wenig gegen allmähliche atmosphärische Strömungen; beide sind indessen zwar störend beim Telegraphiren, aber nicht gefährlich.

Bei der Aussprache über den Vortrag *Lodge*'s erwähnt ***H. A. C. Saunders***, dafs er auf den Malta-Alexandriakabeln seinen Blitzableiter 1864 zuerst angewendet habe und seitdem auf allen Kabeln der ***Eastern Telegraph Company*** benutze: derselbe besteht aus einer Messingröhre von 450^{mm} Länge, mit einem Draht von $0^{mm},0675$ Durchmesser und 45 Ohm Widerstand: der feine Draht ist oft geschmolzen worden, nie aber ein Kabel oder ein Instrument beschädigt. Sodann weist ***W. H. Preece*** darauf hin, dafs die zur Zeit bei der englischen Verwaltung benutzten Blitzableiter für Telegraphen und Kabel ihren Zweck vollständig erfüllten und auch nicht zu theuer seien. Unter den Apparaten der englischen Verwaltung seien 600 besonders werthvolle Apparate; jeder derselben hat seinen Blitzableiter und von ihnen allen sei 1889 nicht ein einziger beschädigt worden. Die englische Verwaltung habe etwa 30000 bis 40000 Apparate und nur 10991 Blitzableiter: viele Apparate seien also nicht geschützt, namentlich viele in Irland, wo wenig Gewitter seien, und die Telephone erhielten überhaupt keine Blitzableiter. Unter seiner Aufsicht stünden 117 Kabel von durchschnittlich 21^{km}: alle sind mit Blitzableitern versehen, und es werden dazu 351 Blitzableiter verwendet. Es sind Plattenableiter, welche den Spitzenableitern vorgezogen werden, weil sie seltener zusammenschmelzen als letztere. Zwischen den Platten liegt eine durchlöcherte Glimmerscheibe (von $0^{mm},025$ Dicke). Hinter dem Blitzableiter folgt eine mit der Erde verbundene Messingspule mit einer Schicht Windungen aus einem isolirten Kupferdraht von 7 mils Dicke, darauf ein feiner Platindraht von 5 mils Durchmesser und

75mm Länge und dann erst das Kabel. Nie ist ein Kabel beschädigt worden. Hieran reihten sich noch eine ziemliche Anzahl von Bemerkungen (z. Th. auch historische), welche von Verschiedenen gemacht wurden. Schliefslich hebt *Lodge* hervor, dafs man bei den nicht seltenen Beschädigungen der Blitzableiter auch anderweite Beschädigungen annehmen müsse, ohne dafs jedoch dieselben immer sichtbar sein müfsten.

Der Rechenschieber System Hasselblatt.

Ingenieur *A. Hasselblatt*, Docent am Technologischen Institut in St. Petersburg, hat kürzlich einen Rechenschieber construirt, welcher wegen verschiedener Neuerungen Beachtung verdient.

Zunächst ist hervorzuheben, dafs er nicht wie die gewöhnlichen Rechenschieber aus Holz, sondern aus vier Lagen übereinander geklebten und stark zusammengeprefsten Bristolkarton besteht. Dadurch ist es möglich gewesen, jede Formveränderung (Werfen, Biegen, Ausdehnen), die bei dem Gebrauche eintreten kann, zu vermeiden und trotzdem den Preis des Schiebers bedeutend zu ermäfsigen: er kostet in Petersburg $2^1/_2$ Rubel, also gerade die Hälfte der gewöhnlichen hölzernen, für die noch eine Preiserhöhung eintritt, wenn der Schieber aus mehreren Lagen Holz zusammengeleimt ist, um ebenfalls die im Gebrauch und bei Temperaturschwankungen gleichbleibende Genauigkeit der Ablesung zu ermöglichen. Ferner gestattet das weifse Papier eine feinere Eintheilung als das gelb polirte Holz der bisherigen Rechenschieber, wodurch ebenfalls die Genauigkeit erhöht wird.

Auch das Format weicht von dem üblichen ab. Statt 260mm lang, 28mm breit und 7mm dick zu sein, hat der Schieber die Dimensionen 208 × 71 × 5mm erhalten. Dadurch gewinnt er eine bedeutend bequemere Form für alle die Fälle, in welchen man ihn in der Tasche führen will, — und es ist ja schliefslich auch die eigentliche Aufgabe dieses Werkzeugs, beim Entwerfen, beim Ausführen, bei jeder rechnerischen Arbeit das Tabellenwerk zu ersetzen. In Folge der verkürzten Länge ist nun freilich die Eintheilung eine gedrängtere, feinere geworden und damit auch beschwerlicher zum Ablesen trotz der weifsen Grundfarbe. Damit der Schieber beim Tragen in der Tasche nicht abgerieben wird, wird ein ledernes mit Leinwand überzogenes Futteral dazu verkauft, auf dessen beiden weifsen Seiten sich ein kurzer Schlüssel zum Gebrauch des Instruments findet und eine Reihe der wichtigsten Formeln des Maschinenbaus, die Gewichte der Cubikeinheiten u. a. m. (in russischer Sprache) abgedruckt sind.

Die Verbreiterung des Schiebers hat nun den grofsen Vorzug, dafs es dadurch möglich wurde, die bisher auf der Rückseite des beweglichen Schiebers angebrachten Logarithmen und natürlichen Werthe

der *sin* und *tg* auf die Vorderseite zu verlegen. In der That gestattete die frühere Anordnung, wobei die einzuschätzende Zahl zwischen zwei Theilstriche fiel, von denen nur der eine sichtbar auf dem herausgezogenen Schieberende, der andere versteckt im Spielraum zwischen den Schiebern war, keine so genaue Ablesung wie auf der Vorderseite.

In Folge dessen finden sich auf der Oberseite aufser den zwei wie gewöhnlich den Laufschieber umgebenden logarithmischen Scalen (von denen die untere doppelt so lang ist) noch vier andere Scalenpaare, bei denen die Eintheilung in folgender Art ausgeführt ist: Die ersten zwei Scalen gestatten das direkte Ablesen der trigonometrischen Functionen *sin* und *tg* bis 90^0 bezieh. 45^0; die dritte enthält die Logarithmen der Zahlen von 1 bis 10, und die vierte endlich bildet eine Neuerung des Herausgebers und stellt eine Tafel der Cubikzahlen dar. Da nun die Cuben der Zahlen von 1 bis 10 ein- bis dreistellige Zahlen sind, enthält die Scala der Cuben drei einfache Scalen von 1 bis 10 bezieh. 10 bis 100 und 100 bis 1000. Die Scala der Cubikwurzeln ist logarithmisch angeordnet, und zwar ist es die gleiche wie die unter dem beweglichen Schieber befindliche Scala, welche eine doppelte Länge hat, wodurch sich mancherlei Beziehungen zwischen der einfachen, der Quadrat- und der Cubikscala ergeben. Den Anlafs zu dieser Neuerung bot die bisher übliche unbequeme Art des Aufsuchens der Cubikwurzeln mit Hilfe des umgekehrten Schiebers.

Die Rückseite enthält eine Tabelle zum Vergleiche der wichtigsten russischen und englischen Längen-, Flächen- und Cubikmafse mit den metrischen, eine Reihe von häufig vorkommenden Constanten und Formeln, für den Gebrauch mittels des Schiebers entsprechend geordnet, und eine Tabelle der Divisoren für die Gewichtsberechnung verschiedener Materialien nebst Angabe der Bruchspannung, Ausdehnung u. s. w., kurz, auf engem Raum ist das Wichtigste zusammengedrängt, was der Constructeur bei den gewöhnlichen Berechnungen zu benutzen pflegt.

Die Seiten sind beide abgeschrägt und enthalten: die erste einen in Millimeter getheilten Mafsstab von 20^{cm} Länge, die andere einen solchen von 8 engl. Zoll, in sechzehntel Theile getheilt.

Die angedeuteten Vorzüge — Genauigkeit, bequemes Format, Uebersichtlichkeit, Billigkeit — werden wohl dem neuen Rechenschieber in Rufsland viele Freunde erwerben, namentlich da *Hasselblatt* gleichzeitig eine Abhandlung darüber in russischer Sprache herausgegeben hat, welche auf 62 Seiten eine genaue Theorie und Beschreibung des Schiebers und zahlreiche Beispiele enthält. Allerdings dürfte beim Gebrauch des beweglichen Schiebers einige Vorsicht zu empfehlen sein, da derselbe nur aus zwei Pappschichten von je 1^{mm} Stärke besteht und daher dem Verbiegen ausgesetzt ist. *G. D.*

Neue Methoden und Apparate für chemisch-technische Untersuchungen.

(Fortsetzung des Berichtes Bd. 277 S. 571.)

Chemische Analyse auf gewogenem Filter. *Rüdorff* schlägt vor, statt der seither angewandten Uhrgläser, zwischen denen die Filter getrocknet wurden, cylindrische Trockengläser mit eingeschliffener Kappe zu verwenden (Höhe etwa 75mm, Durchmesser 34mm). Verfasser setzt das Glas mit Filter 30 Minuten in einen auf die gewünschte Temperatur geheizten Trockenschrank. Beim Herausnehmen aus dem Trockenschranke wird der Deckel sofort aufgesetzt, das Glas 30 Minuten ohne Anwendung eines Exsiccators, die letzten 10 Minuten im Wagenkasten, abgekühlt und dann gewogen.

Nach dem Filtriren und Auswaschen des Niederschlages wird derselbe auf dem Trichter im Trockenschranke bei 100^0 getrocknet, das Filter mit dem Niederschlage in das Wägeglas gebracht und 30 Minuten derselben Temperatur wie vorher das Filter ausgesetzt. Darauf nimmt man das Glas aus dem Trockenschranke, schliefst dasselbe und wägt nach 30 Minuten. (*Zeitschrift für angewandte Chemie*, 1890 Heft 21 S. 634.)

*Versuche zur quantitativen Bestimmung des Arsens nach dem Marsh*schen *Verfahren. Verhalten des Arsenwasserstoffes zu Aetzkali.* In einer Arbeit *Polenske*'s (*Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamte*, 1889 Bd. 5 Heft 2) wird angegeben, dafs zum Gelingen der Arsenbestimmung die arsenhaltige Flüssigkeit auf 100cc höchstens 0g,005 Arsen enthalten dürfe. *Kühn* und *Säger* zeigen nun, dafs sich auch gröfsere Quantitäten arseniger Säure (0g,11 As_2O_3 in 25cc Wasser unter Zusatz einiger Tropfen Kalilauge gelöst) innerhalb 3 Stunden vollständig in Arsenwasserstoff und aus diesem in metallisches Arsen überführen lassen. Die Verfasser berichtigen aufserdem eine sich in allen Lehrbüchern findende Angabe, dafs Arsenwasserstoff, im Gegensatze zu Antimonwasserstoff, durch Aetzkali nicht gelöst wird. Nach ihren Versuchen wird Arsenwasserstoff durch Aetzkali, wenn auch langsam, zersetzt, es ist also unrichtig, bei der Ausführung des *Marsh*'schen Verfahrens ein Kalirohr einzuschalten. Das vorhandene Antimon mufs vorher durch Fällung abgeschieden werden, während bei der qualitativen Analyse die zersetzende Wirkung des Aetzkalis mit Arsen weniger Einflufs hat, da sie nur unvollständig ist. (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1890 Bd. 23 S. 1798.)

Bestimmung von Thonerde. Die in letzter Zeit verschiedener Mängel halber weniger gebrauchte Methode der mafsanalytischen Bestimmung der Thonerde hat *M. Kretzschmar* durch verschiedene Verbesserungen zu einer sehr vortheilhaften für die Praxis umgearbeitet. Man verfuhr in der Art, dafs eine zu untersuchende Thonerdelösung essigsauer ge-

macht, die Thonerde durch überschüssige Phosphorsäure gefällt und die überschüssige Phosphorsäure durch Uran zurücktitrirt wurde. Aus der Differenz ergab sich die an Aluminium gebundene Phosphorsäure. Die dabei vorkommenden Fehlerquellen vermeidet Verfasser durch Ausschliefsung jeder Ammonverbindung in der zu titrirenden Flüssigkeit, Zusatz des Natriumphosphates sofort im Ueberschusse und in der Kälte und genaue Titerstellung nach einem analysirten Thonerdesalze. (*Chemiker-Zeitung*, 1890 Bd. 14 Nr. 74 S. 1223.)

Bestimmung von freier Salzsäure in Zinnchlorürlösungen. Da sich zu dieser Bestimmung die Fällung als Chlorsilber wegen Abscheidung von Zinnverbindungen nicht verwenden läfst, so verfährt man nach *W. Minor* folgendermafsen: In 10^{cc} der mit Wasser verdünnten heifsen Flüssigkeit leitet man bis zur vollständigen Ausfällung des Zinnes Schwefelwasserstoff ein, filtrirt und füllt das Filtrat zu 1^l auf. 500^{cc} des gut durchgeschüttelten Filtrates = 5^{cc} der ursprünglichen Lösung werden bis zum Verjagen des Schwefelwasserstoffes gekocht und darin die Salzsäure mittels Natronlauge bestimmt. Aus dem Zinngehalte, der am besten durch Titration mit Jodlösung ermittelt wird, berechnet man die gebundene Menge Salzsäure, die von der Gesammtsäure abzuziehen ist. Man hat dann nur noch mit Hilfe des specifischen Gewichtes eine Umrechnung der Volumprocente in Gewichtsprocente vorzunehmen. (*Zeitschrift für angewandte Chemie*, 1890 Heft 1 S. 25.)

Kaliumbitartarat als Grundlage der Acidimetrie und Alkalimetrie. Heidenhein schlägt in *Pharm. Rundsch.*, 1890 Bd. 8 S. 133, das Kaliumbitartarat zu titrimetrischen Zwecken vor, weil es wasserfrei krystallisirt, ein Trocknen bei hoher Temperatur zuläfst und äufserst wenig hygroskopisch ist. Aufserdem läfst es sich leicht in Form eines für die Wägung günstigen, sandigen Pulvers erhalten und hat ein hohes Aequivalentgewicht. Bei der Titration zeigt es bei Anwendung von Phenolphtaleïn einen äufserst scharfen Umschlag. (Nach *Chemiker-Zeitung*, 1890 Bd. 14 Repertor. S. 124.)

Volumetrisches Verfahren zur Bestimmung von Schwefelsäure. Das Verfahren *S. W. Andrew*'s ist anwendbar bei Gegenwart von Magnesium, Calcium, Aluminium, Zink, Mangan, Eisen, Nickel, Kobalt und Silber. Die Sulfatlösung wird mit einer Lösung von Baryumchromat in Salzsäure versetzt, mit Ammoniak oder Calciumcarbonat neutralisirt und dann filtrirt. Nach dem Ansäuern des Filtrates mit Salzsäure fügt man Jodkalium zu und titrirt das freie Jod mit $^n/_{10}$ Natriumthiosulfatlösung ($1^{cc} = 12^{mg},564$ Jod $= 2^{mg},662$ SO_3).

Das Baryumchromat mufs frei sein von löslichen Chromaten, sowie von Baryumcarbonat, -Nitrat oder -Chlorid. Die Lösung des Baryumchromates erhält man durch Digeriren mit Salzsäure ($1^l = 36^g$ Säure), sie enthält etwa 2 bis 4 Proc. Baryumchromat.

Zur Analyse wird das Sulfat, wenn nöthig, verdünnt, bis es höchstens

2 Proc. Schwefelsäureanhydrid enthält, dann annähernd neutralisirt, zum Sieden erhitzt, allmählich mit einem Ueberschusse von Baryumchromatlösung versetzt und noch 1 Minute gekocht, oder länger, wenn Carbonate zugegen sind. Der Niederschlag des Baryumsulfats ist stets gelb von Baryumchromat, das er mit niederreifst, vorausgesetzt, dafs ein Ueberschufs von letzterem zugefügt ist. Hierauf gibt man in kleinen Mengen Calciumcarbonat, das von Baryum- oder Strontiumcarbonat, sowie Calciumsulfat völlig frei sein mufs, in die noch heifse Flüssigkeit, bis keine Kohlensäure mehr entweicht, und kocht dann noch 1 bis 2 Minuten. Die Lösung wird heifs filtrirt und der Niederschlag mit wenig heifsem Wasser gewaschen, bis die Waschwässer farblos sind; 75^{cc} Wasser genügen hierzu. Läfst man die Lösung mit dem Niederschlage über Nacht stehen, so wird Calciumchromat zurückgehalten, was längeres Waschen nothwendig macht. Die Resultate können dann zu hoch werden, da durch die gröfsere Menge Waschwasser eine wenn auch geringe Menge Baryumchromat gelöst wird (1 000 000 Th. Wasser lösen bei $18{,}4^0$ C. 15 Th. Baryumchromat).

Das Filtrat wird nach dem Erkalten mit hinreichend jodatfreiem Jodkalium in Krystallen und 5 bis 7^{cc} rauchender Salzsäure auf je 100^{cc} Flüssigkeit versetzt. Man läfst dann die Thiosulfatlösung zufliefsen, bis die Farbe des Jods fast verschwunden ist, setzt Stärke zu und titrirt unter beständigem Rühren zu Ende.

Sind Ferri-, Nickel- oder Zinksalze vorhanden, so mufs die saure Flüssigkeit mit Ammoniak statt mit Calciumcarbonat neutralisirt werden. Die Vortheile der Methode sind: Verwendung nur einer eingestellten Lösung bei einer Titration und die schnelle Ausführbarkeit. (*Chemiker-Zeitung*, 1890 Bd. 14 Repertorium S. 39; nach *Amer. Chem. Journ.*, 1889 Bd. 2 S. 567.)

Einwirkung von Schwefeldioxyd auf Metalle. ***J. Uhl*** stellte Versuche über die Einwirkung von Schwefeldioxyd auf Metalle an und fand, dafs sich bei Kupfer ***verschiedene*** Verbindungen bilden. Der Hauptvorgang läfst sich durch die Gleichung: $3Cu + 2SO_2 = CuSO_4 + Cu_2S$ ausdrücken. Wenn man nämlich das mit Schwefeldioxyd behandelte Metall mit Wasser übergiefst, filtrirt und Ammoniak zugibt, so tritt intensive Blaufärbung ein, es hat sich also ein lösliches Kupfersalz gebildet; durch Chlorbaryum läfst sich auch Schwefelsäure nachweisen. Beim Ueberleiten von Wasserstoff über den getrockneten Rückstand und Erhitzen findet bedeutende Schwefelwasserstoffentwickelung statt. Danach würde also die quantitative Bestimmung des Kupfers als Kupfersulfür keine richtigen Resultate liefern. Zum Beweise wurde frisch gefälltes Kupfersulfid gut getrocknet und in einer Kugelröhre im Wasserstoffstrome erhitzt. Es war dabei die Bildung von metallischem Kupfer zu constatiren, dessen Menge beim Weitererhitzen zunahm.

Es ergibt sich also, ***dafs die übliche quantitative Bestimmung des***

Kupfers als Kupfersulfür nach dem Glühen des Sulfids im Wasserstoffstrome keine genauen Resultate liefert. (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1890 Bd. 23 S. 2153.)

Mafsanalytische Bestimmung von Kupfer von *A. Etard* und *P. Lebeau* (*Comptes rendus*, Bd. CX S. 408). Die genauen Methoden der Bestimmung von Kupfer sind entweder schwer ausführbar, oder sie nehmen lange Zeit in Anspruch. Es sind mehrere mafsanalytische Methoden vorgeschlagen, von denen die am schnellsten ausführbare darin besteht, dafs man das Kupfer in einem Ueberschusse stärkster Salzsäure löst und mit Zinnchlorürlösung von bekanntem Gehalte titrirt, bis die gelbe Färbung verschwindet. Letztere Färbung verdankt die Lösung dem salzsauren Kupferchlorid $CuCl_2 . HCl + 3 H_2O$. Da die gelbe Färbung sehr intensiv ist, so ist es nicht leicht, die Endreaction zu beobachten. Kürzlich ist eine Farbenreaction des Kupfers beobachtet worden, welche bei Gegenwart von Schwefelsäure und Bromkalium entsteht. Diese Farbe rührt jedoch her vom Kupferbromid bei Gegenwart von starker Bromwasserstoffsäure, ohne dafs die Schwefelsäure dabei eine Rolle spielt. Es ist jedenfalls das violette bromwasserstoffsaure Kupferbromid $CuBr_2 . HBr$. Diese Färbung ist nur beständig in Lösungen, welche reines Kupferbromid mit der nöthigen Menge Bromwasserstoffsäure und Wasser enthalten; ein Ueberschufs von Wasser erzeugt die gewöhnliche grüne Kupferfärbung.

Etard und *Lebeau* benützen diese violette Färbung als Indicator bei der mafsanalytischen Bestimmung von Kupfer. Alle Kupfersalze in starker Lösung von überschüssiger Bromwasserstoffsäure nehmen eine violette, der Lösung von Kaliumpermanganat ähnliche Farbe an. Diese Lösung wird bei Zusatz von Normalzinnchlorürlösung oder Normalzinnbromürlösung, welche reichlich Bromwassersäure enthält, kaum blasser gefärbt, und der letzte Tropfen Zinnlösung entfärbt die Flüssigkeit momentan. Die Zinnlösung mufs allerdings schnell zugesetzt werden, da an der Luft die violette Färbung wiederkehrt. Die Normallösung wird durch die Bromwasserstoffsäure verhältnifsmäfsig kostspielig, aber es kann an Stelle der Normalzinnbromürlösung auch anstandslos stark salzsaure Normalzinnchlorürlösung benutzt werden, wenn dieselbe eisenfrei ist. (Fortsetzung folgt.)

Gewinnung von Kupfer.

P. C. Gilchrist, Westminster (Engl. Pat. 4882 vom 20. März 1889) röstet den Concentrationsstein und raffinirt das Rohkupfer in Oefen, welche mit basischem Futter wie Dolomit und Chromeisenerz versehen sind, während aufser der gewöhnlichen Beschickung noch Kalk oder ähnliches basisches Material angewendet wird. Das vorhandene Arsen und Antimon wird theils verflüchtigt, oder es geht in die Schlacke, in Verbindung mit Kalk statt Kupferoxyd. (*Chemiker-Zeitung*, 1890 Bd. 14. S. 1143).

L. Houllevigne, Versuche über die Elektrolyse gemischter Salzlösungen.

Bei einer Reihe von elektrolytischen Versuchen an Mischungen aus zwei verschiedenen Salzlösungen hat *L. Houllevigne* gefunden, dafs im Gegensatze zu den Beobachtungen von *Buff* bei gleicher elektromotorischer Kraft, aber wechselnder Stromstärke das Verhältnifs der Ausscheidungen der Metalle (Zink und Kupfer) sich ändert, anscheinend in Folge einer der Stromwirkung sich beigesellenden chemischen Einwirkung des schwefelsauern Kupfers auf das Zink der niedergeschlagenen Legirung. Bei unveränderlicher Stromstärke scheint die Zusammensetzung des niedergeschlagenen Messings von der Gröfse der elektromotorischen Kraft unabhängig zu sein, wenigstens in der Nähe der kleinsten elektromotorischen Kraft, bei welcher sich Zink niederzuschlagen beginnt. (*Comptes rendus*, 1890 Bd. 110 S. 637.)

Schärfen von Werkzeugen mittels Elektricität.

Das Schärfen von Werkzeugen mittels Elektricität, ohne Schleifstein und ohne frisches Härten, hat sich nach dem *Génie civil*, 1890 Bd. 17 * S. 169, in Frankreich ziemlich ausgebreitet und hat selbst im Kriegsministerium Eingang gefunden. *A. Personne* von Sennevoy wendet eine Kohlenbatterie mit angesäuertem Wasser an, in welcher das zu schärfende Werkzeug die Anode bildet; der Stromkreis wird zwischen Kohle und Werkzeug unmittelbar geschlossen. Das Wasser zersetzt sich sehr rasch, und während der Sauerstoff sich lebhaft in die Tiefen des Schnittes des Werkzeugs begibt und diesen nach und nach angreift, lagert sich der Wasserstoff in Form von kleinen Blasen auf allen vorspringenden Theilen und schützt diese gegen den Angriff der Flüssigkeit; beide bewirken so das Schärfen aller Zähne. Das Verfahren ist ebenso einfach wie billig, läfst sich aber nur bei guten und tief gehärteten Werkzeugen anwenden.

P. Schoop's Neuerungen an galvanischen Elementen.

Am 23. März 1890 ist Dr. *Paul Schoop* in Zürich für Oesterreich-Ungarn ein Patent ertheilt worden auf die Verwendung gallertartiger, eine möglichst feste Masse bildender Elektrolyte, welche aus bekannten flüssigen Elektrolyten durch Zusatz eines gelatinirenden Mittels, wie Wasserglas, erhalten werden, und auf die Verwendung gallertartiger Elektrolyte in Speicherbatterien, bestehend aus einer Mischung von Schwefelsäure, Wasser und Wasserglas mit oder ohne Zusatz eines Bindemittels, sowie auf die hiernach ermöglichte Verwendung einer sehr porösen Elektrodenmasse, wie dieselbe durch Anwendung von porösem Blei zum Zweck der Erstellung von Speicherelementen ausgeführt wird.

Aus den gewöhnlichen, bekannten Elementen mit einer oder mehreren Flüssigkeiten lassen sich dadurch die Scheidewände eliminiren, dafs den betreffenden Lösungen Stoffe zugesetzt werden, welche eine Versteifung der Flüssigkeit bewirken. Nicht zu verwenden sind aber hierbei solche Körper, welche ein sehr geringes Leitungsvermögen haben, wie z. B. Gyps, Sand, ferner solche, welche mit der Zeit einer freiwilligen Zersetzung oder einer solchen durch die Masse des Elektrolyts (Säure, Salz oder Alkali), wie z. B. Gelatine, Leim, unterliegen.

Zur verdünnten Schwefelsäure setzt man Wasserglas, z. B. auf 3 Vol. verdünnte Schwefelsäure von 1,200 spec. Gew. 1 Vol. Wasserglaslösung von 1,200 spec. Gew. Bindemittel, wie z. B. Asbest, Cellulose, konnen der Mischung ebenfalls zugesetzt werden, ohne wesentliche Beeinträchtigung der Leitungsfähigkeit derselben. Dadurch wird die Mischung in eine feste gallertartige Masse verwandelt, welche den Strom gleich gut leitet, wie der ursprüngliche flüssige Elektrolyt. Einer Salzlösung, z. B. Salmiaklösung, wird einfach Wasserglas zugesetzt oder eine Mischung von Wasserglas mit einer Säure.

Man giefst in die Mischung von 2 Vol. Salzsäure etwa 20proc., und 2 Vol. Wasserglaslösung von 1,200 spec. Gew. 4 Vol. Salmiaklösung von beliebig gewünschter Concentration. Auch alkalische Flüssigkeiten lassen sich gelatiniren, indem z. B. eine Eisenoxydulsulfatlösung mit Wasserglas versetzt wird.

Elektrischer Warnapparat bei zu grofser Stromstärke.

Namentlich zur Verhütung zu starker Entladung bei Speicherbatterien wendet die *Electrical Engineering Corporation* nach *Engineering*, 1890 Bd. 50 * S. 28, einen Warnapparat an, in welchem ein wagerecht liegender, aus zwei zusammengelötheten Metallen gebildeter, V-förmiger Streifen vorhanden ist. Der Strom durchläuft die beiden Schenkel des V nach einander und erwärmt den Streifen, der sich zufolge der ungleichen Ausdehnung seiner beiden Metalle nach oben krümmt, bis er bei einer bestimmten Stromstärke den Stromweg für eine elektrische Klingel schliefst, um den Wärter zu warnen.

H. J. Harris' elektrisches Oeffnen von Noththüren.

Unter Nr. 10285 ist in England am 24. Juni 1889 für *H. J. Harris* in London eine elektrische Anordnung zum Oeffnen von Noththüren in Theatern u. dgl. patentirt worden. Es handelt sich um Schiebethüren, und diese werden durch einen von einer Feder nach oben gedrückten, am oberen Ende abgeschrägten Riegel geschlossen erhalten, nachdem sie hervorgeschoben und geschlossen worden sind. Unten trägt der Riegel den eisernen Anker eines Elektromagnetes, durch welchen im Nothfalle ein elektrischer Strom gesendet wird, so dafs derselbe den Riegel herabzieht, worauf ein Gummibuffer zur Wirkung kommt und die Thüre aufzustofsen vermag. — Es mag hierzu bemerkt werden, dafs es eine gröfsere Sicherheit bieten würde, wenn anstatt des Arbeitsstrombetriebes der Ruhestrombetrieb gewählt würde, also die Thüren bei *Unterbrechung* des Stromes geöffnet würden.

Lineff's elektrische Strafsenbahn.

Die in *D. p. J.* 1888 **268** 47 beschriebene Anordnung der Stromzuleitung für elektrische Strafsenbahnen besitzt zwar wesentliche Vorzüge vor anderen Stromzuführungen, doch ist jene Anordnung *Lineff*'s nirgends zur Anwendung gekommen, weil immerhin bei ihr noch der nach der Stromleitung führende Schlitz unentbehrlich war. Daher hat *Lineff* eine neue Anordnung ohne Schlitz gewählt. Bei dieser liegt der Stromleiter in einem mechanisch ganz geschlossenen Kanale, ist aber magnetisch durch eine Eisendecke hindurch zugänglich, ähnlich wie in *Holroyd Smith*'s englischem Patente Nr. 17018 von 1886. Am Wagen ist nach den *Industries* vom 4. Juli 1890 * S. 18 ein Magnet angebracht, welcher mit den beiden an seinen Enden befindlichen gufseisernen Rädern auf einer glatten Schiene läuft, die aus Längen von 0m,9 besteht. Auf jeder Seite der Räder reichen in der Schienenrichtung sich verlängernde Schuhe bis auf 3mm über die Schiene herab und auf dem nach aufsen liegenden Schuh reicht an jedem Ende eine Stromzuführungsbürste auf die Schiene herab, weil die Räder zu schmal sind, um guten Contact zu machen. Neben dieser Schiene, welche oben flach mit dem Erdboden verläuft, liegt ganz unter dem Erdboden eine mit ihr durch Messingbolzen verbundene niedrigere; die Fufsflächen beider stofsen an einander und bilden die Decke des aus Asphalt hergestellten Kanals. In letzterem liegen auf thönernen Isolatoren zwei kupferne Leiter und auf diesen ein etwa 3mm dicker und 57mm breiter Streifen galvanisirten Eisenblechs. Wenn nun der Magnet darüber hin läuft, so hebt sich der Streifen zum Theil bis an die etwa 8mm über ihm liegenden Schienen empor und setzt diese in leitende Verbindung mit den Leitern. Mit der einen, höheren Zuleitungsschiene allein war eine zu starke Erregung des Magnetes erforderlich; durch die Hinzufügung der zweiten, ganz versenkten, sind die Schwierigkeiten beseitigt. Die Stöfse der Schienen in den beiden Reihen neben einander sind etwas gegen einander versetzt. Der Motor lief ohne sichtbare Funken. Eine Batterie mufs auf dem Wagen mitgenommen werden für den Fall, dafs man vorübergehend den Stromkreis unterbrechen mufs, um den Blechstreifen niedergehen zu lassen.

Bücher-Anzeigen.

Handbuch der gesammten Weberei. Vollständiges Lehr- und Hilfsbuch für Fabrikanten und Weber jeder Branche. Als systematisch geordneter Lehrgang, von den Anfangsgründen der Weberei bis zum heutigen Standpunkte derselben; zum Gebrauche an Webeschulen, sowie zum Selbstunterricht für den praktischen Weber. Von ***J. Schams.*** Mit Atlas, enthaltend 719 Abbildungen auf 59 Foliotafeln. Weimar. B. F. Voigt. 363 S. Text. 18 Mk.

Für diejenigen, welchen die Mittel zum Besuche einer Webeschule fehlen und die auf Grund der allgemeinen Volksschulbildung weiter lernen wollen, hat der Verfasser ein billiges, leicht faſsliches und dabei gründliches Lehrbuch schaffen wollen, was ihm in erfreulicher Weise gelungen ist. Das Lehrbuch gibt Zeugniſs für eine entschiedene Begabung des Verfassers, bei dem Schüler die Auffassung der gewiſs nicht einfachen Webereimaschinen und des Webens selbst zu entwickeln und zu deren praktischer Verwendung anzuleiten. Der Stoff ist bis auf die neueste Zeit behandelt. Der reichhaltige Atlas, eine nach Inhalt und Ausführung anerkennenswerthe Leistung, enthält auſser einigen Schaubildern vorwiegend in Parallelperspective dargestellte Maschinenzeichnungen.

Kalender für Maschinen-Ingenieure 1891 von ***W. H. Uhland.*** Dresden. Verlag von Kühtmann. Geb. 3 Mk., in Lederband 4 Mk., Brieftaschenband 5 Mk.

Der Kalender erscheint zweckmäſsiger Weise in zwei Theilen, deren einer den Kalender und diejenigen Angaben enthält, welche dem ausübenden Ingenieur stets zur Hand sein müssen, während der andere, geheftete Theil für den Constructionstisch bestimmt ist. Hierdurch ist das Taschenbuch wieder handlich geworden. Die Auswahl und Vertheilung des Stoffes kann als zweckmäſsig bezeichnet werden; auch ist der Annoncenballast in den zweiten Theil verwiesen.

P. Stühlen's Ingenieur-Kalender für Maschinen- und Hüttentechniker. 1891. Unter Mitwirkung von ***R. M. Daelen***, Civilingenieur, Düsseldorf, und ***Ludwig Grabau***, Civilingenieur, Hannover, herausgegeben von ***Friedr. Bode***, Civilingenieur, Dresden-Striesen. Sechsundzwanzigster Jahrgang. Essen. G. D. Baedeker. Preis: Ausgabe A: in Ledereinband mit Bleistift 3 Mk. 50 Pfg., Ausgabe B: in Brieftaschenform mit Gummiband und Bleistift 4 Mk. 50 Pfg.

Die Aenderungen an dem soeben erschienenen 26. Jahrgang dieses bewährten Taschenbuches sind, dem Wunsche wohl der Mehrzahl der Abnehmer entsprechend, nur geringfügig. Der Inhalt des „Westentaschenbuches“ wurde durch Hinweise im Kalender mit dem letzteren in lebendigere Verbindung gebracht; die „Elektrotechnik“ ist um eine „Anweisung für die Einrichtung von Blitzableitern“ vermehrt; eingelegt ist ein Diagramm von ***Käuffer*** für die durchgelassenen Wärmemengen abkühlender Flächen bei Heizanlagen. Die Abschnitte „Eisenhüttenkunde“ und „Elektrotechnik“ können unbeschadet des übrigen Einbandes aus dem Buche entfernt werden. Der reiche Inhalt neben dem handlichen Format wird dem beliebten Kalender seine alten Freunde erhalten und neue dazu erwerben.

Neues Nivellirinstrument, zum Messen von Neigungen, Distanzen und Höhen, ausgeführt im mathematisch-mechanischen Institute von Ertel und Sohn in München, von Prof. Dr. *Otto Decher.* München. Th. Ackermann 1890. 52 S. 1,80 M. (Vgl. den Bericht S. 509 dieses Heftes.)

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart.

Neuere Flügelbohrmaschinen.

Mit Abbildungen im Texte und auf Tafel 28.

Bemerkenswerthe Ausführungen dieser Bohrmaschinengattung sind folgende:

Liegende Flügelbohrmaschine der Britannia Comp. (Fig. 5).

Der gerade Führungsflügel ist mittels eines grofsen Schneckentriebwerkes um einen wagerechten Zapfen in lothrechter Ebene drehbar und durch zwei Ringnuthschrauben in beliebiger Lage im Halbkreise stellbar. Um das Ueberhängen zu vermeiden, ist der kurze Flügelschenkel als Gegengewicht ausgeführt und der Lagerbock mit dem Grundwerk gehörig verankert. Durch die Drehungsachse des Bohrflügels geht die Antriebswelle mit der Stufenscheibe, von welcher mittels Winkelräder die am Bohrschlitten hängende Keilnuthwelle betrieben wird, welche sich durch die Hülse des am Flügel gelagerten Winkelrades schiebt.

Die Verstellung des Bohrschlittens erfolgt durch Hand mittels einer in der Mulde des Flügels liegenden Schraubenspindel, sonst unterscheidet sich die Bauart des Bohrwerkes und die Steuerung der Bohrspindel von den üblichen Ausführungen nur wenig. Erwähnenswerth sind (nach *Iron*, 31. Januar 1890 * S. 90) noch die hauptsächlichsten Abmessungen: Flügelarmlänge vom Drehungsmittel 1524^{mm}, Verstellung des Bohrschlittens 1118^{mm}, gröfste Bohrlochentfernung vom Armmittel 1370^{mm}, gröfste Bohrlochstärke 38^{mm} und Bohrlochtiefe 240^{mm}. Durchmesser der stählernen Bohrspindel 38^{mm}, bezieh. der Keilnuthwelle, Theilung der Winkelräder 19^{mm}, Durchmesser des grofsen Schneckenrades 559^{mm}, gröfster bezieh. kleinster Durchmesser der Stufenscheiben 266 bezieh. 114^{mm} bei 63^{mm} Breite. Gesammtgewicht der Maschine $2^{t},5$.

Hetherington's Wandbohrmaschine mit Gelenkflügel (Fig. 6).

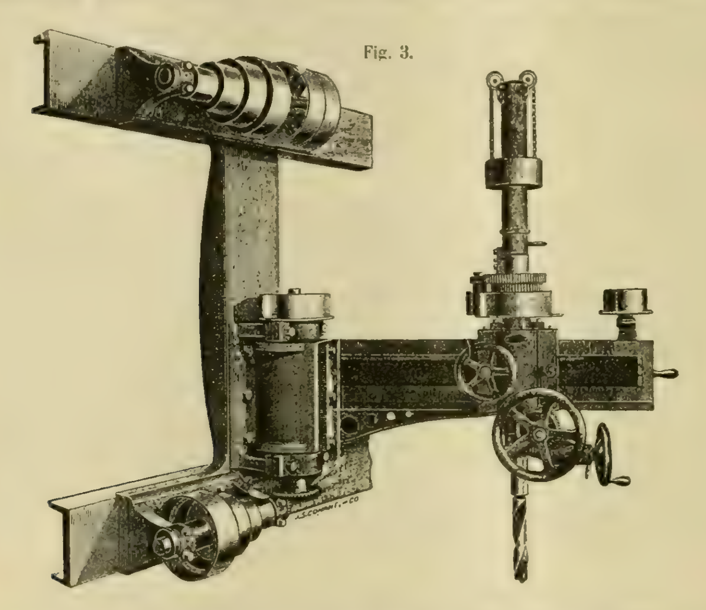
Von *Hetherington's Ancoats Works* in Manchester ist nach *Industries*, 1890 Bd. 8 * S. 344, eine Wandbohrmaschine gebaut, bei welcher die Einstellung des Bohrers mittels eines gelenkigen Flügelarmes erreicht wird, welcher ein Arbeitsfeld von 1830^{mm} Kreishalbmesser beherrscht. Die 44^{mm} starke Bohrspindel besitzt eine axiale Verschiebung bis 240^{mm}, welche entweder selbsthätig oder von Hand durch Hebelandruck ermöglicht ist. Sobald mittels Kettenrades die Auslösung des Schneckentriebwerkes durchgeführt ist, wird die Bohrspindel unter dem Einflusse eines Hebelgewichtes rasch gehoben. Der Betrieb ist ferner durch zwei getrennte wagerecht laufende Riemen erreicht, deren Doppelscheibe am Armgelenkbolzen frei aufläuft. Diese Bohrmaschine verdient in Kessel- und Brückenbauanstalten wegen der rascheren Bohrereinstellung gewifs

Beachtung, kann aber für genaue Bohrarbeiten nicht empfohlen werden, weil eine strenge Lothrechtstellung der Bohrspindel für die Dauer einzuhalten kaum möglich ist.

C. H. Baush's *Flügelbohrmaschine* (Fig. 3).

Beachtenswerth ist bei dieser von *C. H. Baush und Sohn*, in Holyoke, Mass., gebauten und nach *American Machinist*, 1890 Bd. 13 Nr. 17 * S. 3, in Fig. 3 abgebildeten Maschine die Anordnung des Flügelkopfes und der Triebwerkslager an einem gufseisernen Rahmenstück, welches an die Säulenverbindungen der Werkstatthalle angebracht und das selbstverständlich den örtlichen Verhältnissen von Fall zu Fall anzupassen ist.

Fig. 3.



Auch die Antriebsweise mittels eines über Leitrollen geführten wagerecht laufenden Riemens vereinfacht die ganze Anordnung; dieselbe führt hingegen bei Verwendung eines Rädervorgeleges zu Umständlichkeiten (vgl. *Richards*, 1889 **273** * 69, und *Baush*, 1889 **275** * 581). Die Steuerung der 46^{mm} starken Stahlspindel mit 317^{mm} axialer Ausschiebung wird blofs durch Handrad, Schnecken- und Zahnstangentriebwerk erhalten. Neu ist die Spindelentlastung durch ein hängendes Ringgewicht, welches sich über ein die Rollenlager tragendes Standrohr schiebt.

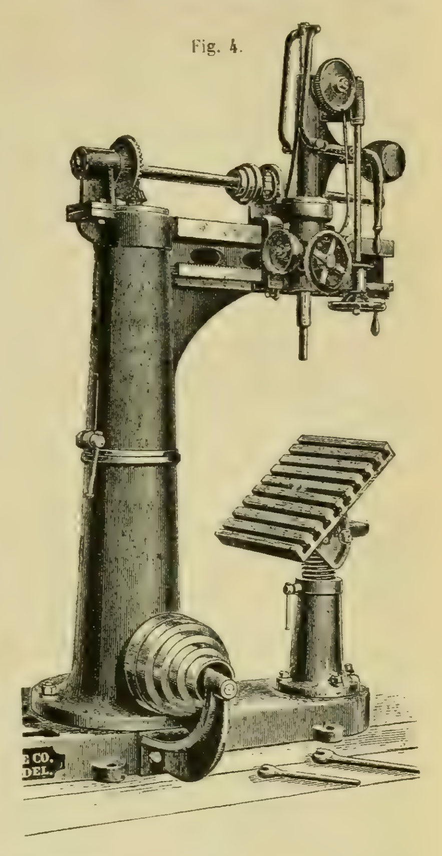
Betts' freistehende Flügelbohrmaschine (Fig. 4).

Auf einer gehobelten Bettplatte mit Spannnuthen und Aufsatztisch ist eine Standsäule befestigt, über welche das Flügelrohr gestülpt, drehbar, aber nicht hochstellbar ist.

Nach *American Machinist*, 1890 Bd. 13 Nr. 17 * S. 6, ist durch die Säulenachse eine lothrechte Triebwelle gelegt, von welcher die wagerechte Keilnuthwelle, welche, an der Bohrspindelhülse vorbeigehend, im Bohrschlitten gelagert ist, bethätigt wird.

Diese überträgt mittels eines Kegel- und Stirnradpaares die Bewegung auf die eigentliche Bohrspindel, welche durch Zahnstangen- und Schneckentriebwerk mit drei verschiedenen Geschwindigkeiten gesteuert werden kann.

Ein auf das Spindellager aufgeschraubtes oben offenes Standrohr erweitert die Spindelführung und gewährt dem Schneckenrade und dem Entlastungshebel passende Lagerung, während an das obere Ende der Steuerungszahnstange zwei Zugstangen angelenkt sind, die mit dem Hand- und Gegengewichtshebel in Verbindung stehen, vermöge welcher die Bohrspindel mit Hand gesteuert bezieh. gehoben wird, sobald die am Schneckenrade vorgesehene Kuppelung ausgelöst ist.


Fig. 4.

G. Booth's *Radialbohrmaschine* (Fig. 7).

Eine schwere Flügelbohrmaschine mit 1830^{mm} Ausladung der 89^{mm} starken Bohrspindel und 1830^{mm} Arbeitshöhe in der Höchstlage des Flügels ist nach *Industries*, 1889 Bd. 7 * S. 520, von *G. Booth*'s *Central Iron Works* in Halifax erbaut worden.

Der Auslader umschliefst lagerartig eine glatt abgedrehte Rohrsäule, wird auf derselben vermöge einer Hängespindel mittels Kraftbetrieb gehoben und gesenkt und mit derselben im Kreise gedreht.

Diese Rohrsäule umschliefst eine feste, auf der Bettplatte der Maschine aufgeschraubte Säulenstütze, in deren Sockelrand ein Ringschlitz für drei Spannschrauben sich vorfindet. Gedreht wird das ganze Flügelwerk durch das am Fufsrand der Flügelröhre vorgesehene Schneckenrad.

Ganz einseitig ist der Bohrschlitten ausgebildet, und die Spindellagerung nach aufsen zu verlegt mit der Absicht, um bei verhältnifsmäfsig geringer

Armlänge möglichst an Ausladung zu gewinnen, wobei noch der weitere Vortheil entsteht, dafs hinreichender Raum zur Anlage eines Rädervorgeleges am Bohrschlitten übrig bleibt.

Mittels excentrischer Achsenlagerung wird das Vorgelege, wie sonst üblich, aus- und eingerückt, während das auf der vorderen Winkelradwelle gekeilte Stirnrad mit dem Mittelrad nach bekannter Art durch Schraubenkopfkuppelung verbunden wird. Das vorerwähnte Mittelrad steht im Eingriff mit einem vom Schlitten gehaltenen Stirnrad, das auf der Keilnuthwelle in der Flügelmulde läuft.

Eine hängende Seitenwelle in Räderverbindung mit der Mittelwelle, welche in der Säulenachse lagert, sowie das vollständige Seitenvorgelege mit doppelten Antriebsscheiben vervollständigen den Bohrspindelbetrieb, welcher mit 40 Geschwindigkeitsabstufungen erfolgt.

Die selbsthätige Schaltung der bis 400^{mm} reichenden Spindelverschiebung wird durch zwei Paar stark absetzende Stufenscheiben in der Weise durchgeführt, dafs zum Lochbohren 4,2 bis 6,4 Schnitte auf 1^{mm} Vorschub, dagegen zum Ausbohren mittels Messer nur 1,0 bis 1,4 Schnitte entfallen, was annähernd 0,238 bis 0,156 bezieh. 1,0 bis $0^{mm},71$ Vorschub für eine Spindelumdrehung entspricht. Knapp an der unteren Flügelleiste ist eine Schraubenspindel für die wagerechte Schlittenverstellung festgelegt, während das Mutterrad durch eine Aufsteckkurbel getrieben wird. Auch zur Nachstellung des Flügels in der Höhenrichtung ist Vorsorge getroffen, indem an der unteren Antriebswelle ein kleines Handschwungrad angebracht ist; übrigens wird das Hochstellen des Flügels von der Mittelwelle durch Einrückung eines Wendetriebwerkes besorgt, wozu die hängende Hebelstange dient.

W. H. Warren's Universalflügelbohrmaschine (Fig. 8a und 8b).

In musterhafter Weise haben *W. H. Warren* in Worcester, Massachusetts, die Vorzüge der verschiedenen Maschinenabarten in ihrer nach *Industries*, 1890 Bd. 8 * S. 197, in Fig. 8a und 8b abgebildeten Universalbohrmaschine zu vereinigen verstanden und so eine Arbeitsmaschine geschaffen, welche Beachtung verdient.

Auf einer kastenförmigen Bettplatte ist eine hohle Standsäule aufgeschraubt, an welcher zwei Lageraugen angeschraubt sind. In diesen Lagern dreht sich um Hohlzapfen eine zweite Säule, eigentlich eine säulenartige Wange, auf welcher eine Schlittenplatte gleitet und durch Ankerplatten festgestellt wird. An dieser geführten, rechteckigen Schlittenplatte ist ferner nach aufsen zu eine Kreisscheibe mit Kreisnuth für die Spannschrauben angesetzt, mittels welcher der Flügelfufs festgehalten wird.

Hiernach ist es erreichbar, die Flügelwange um eine wagerechte Achse zu drehen, welche mit der Achse der Kreisscheibe zusammenfällt und in die auch selbstredend die wagerechte Antriebswelle gelegt

ist, während durch das Mittel der drehbaren Säulenwange die lothrechte Antriebswelle von Zapfen zu Zapfen durchgeht. Winkelräder, die am unteren Zapfenlager sicherheitshalber durch eine Schutzkappe verdeckt sind, vermitteln die Verbindung mit der ersten Antriebswelle, an welcher nebst der Stufenscheibe noch ein übersetzendes Räderwerk angebracht ist.

Zum Heben bezieh. Senken des Flügelschlittens wird eine Zugschraube gebraucht, welche von einem oberen Mittelrade der stehenden Antriebswelle durch Einstellung eines Wendegetriebes mittels Handhebel in Thätigkeit versetzt wird.

Die wagerechte Antriebswelle ist etwas mehr als üblich vor die Prismaführung des Flügels gelegt, wodurch Platz erhalten wird, um im Bohrschlitten noch eine stehende d. h. zur Bohrspindel parallel gelagerte Welle mittels Winkelräder abzuzweigen.

Hierdurch wird der Betrieb mittels eines oberen Stirnradpaares ermöglicht, was sehr vortheilhaft ist, sobald die Bohrspindel durch die Radhülse geschoben wird, was in diesem Fall durch die Ausbildung des unteren Spindellagers als gesteuerter Schlitten in sehr einfacher Weise erreicht ist.

Der Selbstbetrieb geht von der Stufenscheibe aus, welche auf der Stirnradhülse sitzt und die Bewegung vermöge Stirn- und Schneckenradtriebwerk, eingeschalteter Kuppelungen auf das in den Lagerschlitten eingreifende Zahnstangengetriebe überträgt.

Ein Gegengewicht, welches an einem an den Bohrschlitten angesetzten Rückenschild geführt ist, entlastet das untere Bohrspindellager. Die Führung dieses Gegengewichtes ist wegen der Schräglage des Flügels nicht zu entbehren.

Selbst die Zahnstange für die Verstellung des Bohrschlittens ist als Linealbeilage für die Führung desselben benutzt (vgl. *Universal Radial Drill Comp.* in Cincinnati, Ohio, 1889 **273** * 71, bezieh. 1890 **275** * 583).

Chaligny's *Flügelbohrmaschine* (Fig. 9 und 10).

Nach der in England und bei uns verbreiteten, alterprobten Bauweise ist auch die Radialbohrmaschine von *Chaligny* in Paris (vormals *Calla*) ausgeführt, wobei jedoch die Vorsorge getroffen ist, dafs möglichst alle Anstellbewegungen, wie Bohrschlittenverschiebung, Drehverstellung des Flügelarmes, vom Arbeitsplatze aus vorgenommen werden können. Auch ist Kraftbetrieb für die Hochstellung des Flügellagerschlittens vorgesehen.

Nach *Revue industrielle*, 1890 Nr. 10 * S. 93, besteht dieses Bohrwerk aus der Bettplatte *a*, welche reichlich mit Spannschlitzen versehen ist, worauf nach Bedarf der Bohrkasten *b* gelegt wird. Am Ständer *c* verschiebt sich in Führungen der Lagerschlitten *d*, in welchem der Winkelflügel *e* drehbar gelagert ist, auf dessen Führungsbahn der Bohrschlitten *f*

gleitet. Die Stufenscheibe g (200, 266, 363, 400mm Durchmesser bei 70mm Breite) in Verbindung mit dem Rädervorgelege h (20 und 51 Zähne bei 23mm,2 Theilung) bilden den Antrieb, welcher durch ein erstes Winkelradpaar i (24 Zähne und 24mm Theilung) auf die stehende Welle k, von hier durch Winkelräder auf die wagerechte Welle m im Flügel übergeleitet ist.

Ein Stirnradpaar n mit 21 Zähnen bei 25mm Theilung vermittelt den Betrieb einer kurzen Querwelle o, die in der Achsenebene der Bohrspindel liegt und dessen Rohrhülse durch ein Winkelradpaar p mit 18 und 27 Zähnen bei 26mm Theilung angetrieben ist.

Von der Rohrhülse werden vermöge Winkelräder r (30 Zähne bei 17mm,8 Theilung) die vierläufigen Steuerscheiben s und s_1 und damit das Schneckentriebwerk t, dessen Rad 50 Zähne bei 12,62 Theilung besitzt, bethätigt, womit die lothrechte Steuerwelle u und von dieser das Mutterrad v getrieben wird. Die Steuerscheiben sind mit einer Uebersetzung ins Langsame bemessen:

$$\frac{s}{s_1} = \frac{90,\ 110,\ 130,\ 150}{225,\ 195,\ 165,\ 145} \text{ bei } 25^{\text{mm}} \text{ Breite.}$$

Die 75mm starke, stählerne Bohrspindel ist wie üblich abgesetzt, dieser schwache Theil, durch die hohle Steuerspindel durchgeführt und mit derselben durch einen Bügel mittels Mutter und Spurschraube verbunden, so dafs der durch die Steuerspindel ausgeübte Druck durch Vermittelung dieser Spurschraube auf die Spindelverlängerung genau in der Achsenrichtung übertragen wird. Die axiale Spindelverschiebung beträgt 350mm.

Zur Verlegung des Bohrschlittens dient eine Schraubenspindel w, welche entweder unmittelbar durch ein Griffrad am Flügelende oder mittelbar durch das Schneckentriebwerk x (18 Zähne, 14mm Theilung) bezieh. der entsprechenden Griffscheibe zu betreiben ist.

Die Drehung des beiläufig 2000k schweren Flügelwerkes wird durch Schneckentriebwerk y (50 Zähne, 17mm Theilung), der eingeschalteten Zahnkuppelung y_1 und eines Kegeltriebwerkes z vollführt.

Das Winkelgetriebe z (10 Zähne und 25,13 Theilung) greift in ein Winkelradsegment von 540mm Durchmesser, welches auf dem oberen Flügelzapfen fest aufgeschraubt ist.

Noch ist des Hebens des Flügelschlittens d mittels Triebkraft (bis 700mm Hub) Erwähnung zu thun. Auf einem excentrischen Bolzen geht ein Zahnrad z_1, welches mit dem grofsen Rade h in Eingriff gebracht werden kann. Damit wird die Riemenscheibe x_1 und x_2, das Schneckentriebwerk z_2 (78 Zähne und 19mm Theilung) und hierdurch das Zahnstangengetriebe (8 Zähne, 35,33 Theilung) bewegt. Um diese Einstellung auch mit Hand auszuführen, ist an der Riemenscheibe x_2 ein Griffwulst vorgesehen.

Das Gewicht der vollständigen Bohrmaschine mit Bettplatte ist zu 6t angegeben. *Pregél.*

Ueber Bohrmaschinen vgl. *Standfeste, einfache*: *Gould-Eberhardt* 1886 **262** * 395, *Huré* 397, *Fischer* 1887 **265** * 60, *Currier und Snyder* 1888 **268** * 20, *Smith und Coventry* 1888 **270** * 443, *C. Pfaff* daselbst 444, *Demmer* 1889 **272** * 578, *Bickford* 1889 **273** * 74, *Lodge und Dreses* 75, Bohrergeschwindigkeiten 1889 **273** * 114, *Fiege* 1889 **273** * 533. *Wild* * 534, *London Tool Comp.* 1889 **274** * 257. *Luscomb und Corey* 1890 **275** * 361, *Snyder* 1890 **275** * 581, *Lodge und Davis* daselbst 584, *Universal Radial Drill Comp.* daselbst 586.

Standfeste mehrfache Bohrwerke: *Cochrane* 1865 **178** * 256, *Buckton* 1882 **243** * 110, *Booth* 1886 **262** * 13, *Craven* 1887 **264** * 431 und 434, *Wilkinson und Lister* daselbst * 434, *Buckton* 435, *Prentice* 435, *Forth-Brückenbau* 1887 **266** * 577, *Niles* 1890 **275** * 584.

Tragbare Bohrmaschinen mit Kraftbetrieb: *Berrier-Fontaine* mit Druckwasser 1887 **264** 543, *Hodson*, mit Seilbetrieb, 1888 **269** * 343, *Wegener und Longmann* * 288, *Thorne* bezieh. *Smith und Coventry* 1888 **270** * 438, *Eisenbahnwerkstätte Comp. du midi* daselbst 439 und 440, *Ramsbotton* mit Druckwassermaschine daselbst 441, *De Bergue* mit Druckluftmaschine daselbst 442.

Radial oder Flügelbohrmaschinen: *Asquith* 1877 **226** * 343 und 1887 **264** * 597, *Booth* 1885 **258** * 491, *Radial Drill Comp.* 1887 **265** * 314, *Berry* 1887 **264** * 630, *Hulse* 1887 **266** * 583, *Niles* 1887 **266** * 584, *Radial Drill* daselbst 585, *Shank* 1888 **267** * 162, *Grant*, Deckenbohrmaschine 1888 **269** * 354, *Bett* 1888 **270** * 398, *Grant* daselbst * 400, *Moore* Deckenflügelbohrmaschine 1888 **270** * 444, *Richards* 1889 **273** * 69, *Radial Drill Comp.* daselbst * 70, *Hulse* daselbst * 72, *Baush* 1890 **275** * 581, *Radial Drill Comp.* daselbst * 582 und * 583, *Britannia Comp.*, tragbare, daselbst * 582, *Bickford* daselbst * 582.

Kesselbohrmaschinen: *Campbells und Hunter* 1885 **257** 91, *Booth* 1886 **262** * 13.

Der Dampfmantel, seine Wirkungsweise und ökonomischen Vortheile.

Mit Abbildungen auf Tafel 28.

Der als Dampfmaschinen-Theoretiker bekannte Prof. *Dwelshauvers-Dery* in Lüttich berichtet im *Engineering*, 1889 S. 691, über den Dampfmantel das Folgende:

Der zweite Band von *Hirn*'s *Mechanischer Wärmetheorie* (Paris 1876) bringt auf den ersten Seiten Mittheilungen über die auf Versuchsergebnisse gestützten Wirkungen des Dampfmantels und zwar werden daselbst die Resultate zweier unter ganz gleichen Verhältnissen durchgeführten Versuche mit geheiztem und ungeheiztem Dampfmantel verglichen. Es ist gewifs von praktischem Interesse, die Ausführungen und Schlüsse hier in einem kurzen Auszuge wiederzugeben.

In der folgenden Tabelle sind zunächst die Resultate von Versuchen in Bruchtheilen der totalen Wärme angegeben, welche durch den Dampf in den Cylinder gelangen.

	Bruchtheile der totalen Wärme, welche als Dampf in den Cylinder gelangt	
	ohne Dampfmantel	mit Dampfmantel
Wärme, welche durch theilweise Condensation während der Admission an die Wände abgegeben wird, R_a	0,459	0,380
Wärme, welche von den Wänden während der Expansion zurückgegeben wird . . . . R_d	0,173	0,317
Wärme, welche während der Ausströmung von den Wänden an den Dampf abgegeben und in den Condensator übergeführt wird . . . . . R_e	0,273	0,050
Wärme, welche durch Ausstrahlung nach aufsen verloren geht . . . E	0,013	0,013
Wärme, welche dem Dampf vom Mantel mitgetheilt wird	—	0,022
Wärme, entsprechend der äufseren, während der Expansion verrichteten Arbeit . . . . T_d	0,088	0,113.

Die während der Admission von dem Dampf an die Cylinderwände abgegebene Wärme wird wiedergefunden:

1) als nutzbar gemachte Wärme, welche während der Expansion die äufsere Arbeit vergröfsert,

2) als Verlust, da während der Ausströmung der Dampf nutzlos erwärmt und das im Cylinder zurückgebliebene Wasser verdampft und in den Condensator überführt wird,

3) als Verlust an die den Cylinder umgebende Atmosphäre, welche erwärmt wird.

Man erhält demnach

$$0{,}459 = 0{,}173 + 0{,}273 + 0{,}013$$
$$0{,}380 = 0{,}317 + 0{,}050 + 0{,}013$$

und sieht ferner, dafs durch den Mantel die Anfangscondensation erheblich vermindert wird, welche der von den Cylinderwänden während der Admission aufgenommenen Wärmemenge gleich ist und bei geheiztem Mantel 0,38, bei ungeheiztem dagegen 0,459 der totalen Wärmemenge beträgt; die Mantelheizung vergröfsert die äufsere Arbeit während der Expansion, deren äquivalente Wärme mit Dampfmantel 0,113, ohne diesen aber nur 0,088 beträgt, und zwar um 28,4 Proc. In Bruchtheilen der ganzen aufgewendeten Wärme ausgedrückt, wird die Arbeitsvergröfserung 0,025 sein.

Bisher hat man die Wirkung des Dampfmantels nur als die Ueberführung von 0,022 Wärme an den im Cylinder arbeitenden Dampf angesehen, und selbst diese geringfügige Wärmezufuhr hat ein grofses Resultat gehabt. Der Einflufs des Dampfmantels geht aber noch weiter; man findet, dafs er thatsächlich die Gewinn- und Verlustverhältnisse der während der Admission im Metall der Wand aufgespeicherten Wärme umkehrt. Um dies nachzuweisen, soll die während der Ex-

pansion nutzbar gemachte Wärme und die durch die Ausströmung in den Condensator entführte Wärme mit der durch die Anfangscondensation erzeugten Wärme verglichen werden, die letztere als Einheit betrachtet:

$$\frac{0,173}{0,459} = 0,378 \qquad \frac{0,317}{0,380} = 0,834$$

$$\frac{0,273}{0,459} = 0,596 \qquad \frac{0,050}{0,380} = 0,132$$

	ohne Dampfmantel	mit Dampfmantel
Nutzbar angewendete Wärme während der Expansion	0,378	0.834
Durch die Verdampfung während der Ausströmung verlorene Wärme . .	0.596	0.132.

Ohne Dampfmantel wird also nur 0,378 von jener Wärme, welche während der Admission in den Cylinderwänden aufgespeichert wird, während der Expansion zur Vergröfserung der äufseren Arbeit nutzbar gemacht; bei der Maschine mit Dampfmantel beträgt dieser Gewinn 0,834. Die in den Condensator übergeführte, während der Ausströmung zugeführte Wärme ist 0,596 der Anfangscondensation, wenn der Mantel nicht geheizt wird: bei geheiztem Mantel ist dieser Verlust auf 0,132 vermindert.

Dies sind Thatsachen, welche in einigen Worten näher erläutert werden sollen.

Der Dampfmantel hat 0,022 der Wärme durch die Cylinderwand übergeführt und diese Wärmemenge ist während der Expansion vollkommen aufgebraucht und nutzbar gemacht worden. Damit ist die Wirkung indefs noch nicht vollendet. Die vom Dampfe während der Admission an die Cylinderwand abgegebene Wärmemenge (Anfangscondensation) wurde um 0,459 — 0,380 = 0,079 vermindert, und folglich hat die schädliche Abkühlung der Wände während der Ausströmung um 0,273 — 0,050 = 0,223 abgenommen, während die vortheilhafte Abkühlung der Wände während der Expansion um 0,317 — 0,173 = 0,144 zugenommen hat. Die physikalische Erklärung dieser Erscheinung wird von *Hirn* gegeben, welcher auch andere Schlüsse daraus ableitet; diese scheinen einer aufmerksamen Beachtung nicht weniger würdig, und es soll versucht werden, sie so klar als möglich zusammenzufassen.

Die innere Wand eines Dampfcylinders geht durch verschiedene auf einander folgende Phasen von hoher und niedriger Temperatur, weil sie mit einem Gemenge von Dampf und Wasser von wechselnder Spannung in Berührung steht, deren Temperatur ebenfalls veränderlich ist. Es besteht daher zwischen den Cylinderwänden und dem einströmenden Dampf ein fortwährender Austausch von Wärme, abwechselnd jetzt in der einen, und gleich darauf in der entgegengesetzten Richtung. Das im Cylinder eingeschlossene Gemenge hat nicht überall

dasselbe Mischungsverhältnifs: dieses ist in der Cylinderachse ein anderes als am Umfange. Selbstverständlich findet der Austausch der Wärme nur in denjenigen Schichten statt, welche die Wände berühren, denn die Wärme dringt nicht leicht in einen gasförmigen Körper ein. Der Prozefs der Ueberführung einer Flüssigkeit in den gasförmigen Zustand, oder der umgekehrte, welcher durch Wärmeaustausch hervorgebracht wird, findet gewifs nicht statt, weil nicht die ganze Masse Wärme aufgenommen oder verloren hat, sondern nur die mit den Wänden in Berührung stehenden Theilchen. Aendert sich zufällig auch die Temperatur der ganzen Masse, so geschieht dies in Folge einer Druckänderung, hervorgerufen durch theilweise Condensation oder Verdampfung.

Kurz ausgedrückt, ist es nicht eine Verbreitung der Wärme von einem Dampftheilchen zum andern durch die ganze Masse des in Rede stehenden Dampfes, sondern ein lokaler Wärmeaustausch in einem begrenzten Theil derselben, verursacht durch direkte Berührung des Dampfes mit den Wänden, welche den gesättigten Dampf condensiren oder das Wasser verdampfen. Der Wärmedurchgang in die ganze Dampfmasse ist immer ein langsamer Vorgang, die letzterwähnten Prozesse verlaufen aber wegen des labilen Gleichgewichtes dieser Körper immer aufserordentlich schnell.

Während der Dampfeinströmung gibt der Dampf durch Condensation Wärme an die Wände ab, welche R_a Wärmeeinheiten beträgt. Diese Wärmemenge wird später wieder an den Dampf zurückgegeben, und zwar R_d während der Expansion und R_e während der Ausströmung, welcher Antheil dem Condensator zugeführt wird und verloren geht. Wenn der Verlust durch Ausstrahlung vernachlässigt wird, so hat man

$$R_a = R_d + R_e.$$

Jede Methode, welche R_a vermindert oder R_d auf Kosten von R_e vergröfsert, wird sich als ökonomisch erweisen. Sowohl der Dampfmantel, als die Verwendung überhitzten Dampfes bringt demnach einen Vortheil hervor. Der Mantel hat die Aufgabe, die Cylinderwände auf einer höheren Temperatur zu erhalten und dadurch R_a zu vermindern; er vergröfsert aber auch R_d durch die Verdampfung des gröfseren Theiles des an den Wänden niedergeschlagenen Wassers während der Expansion. Dieses Resultat ist vortheilhaft, weil sich dadurch der Rückstand von Wasser, welcher während der Ausströmung verdampft, verringert. Der Heizdampf ist jedoch nicht entfernt im Stande, die zur Verdampfung erforderliche Wärme zu liefern: er wirkt nur als Aushilfe zu der Wärme, welche bei der Condensation des Admissionsdampfes entsteht.

Die während der Ausströmung vom Mantel in den Cylinder übergeführte Wärmemenge hat eigentlich keinen Einflufs, ausgenommen vielleicht den, die Zeit für die Verdampfung des an den Wänden haftenden

Wassers zu vermindern. In diesem Augenblick befindet sich ein gewisses Gewicht Wasser im Cylinder, welches zur Verdampfung eine gewisse Wärmemenge braucht; diese ist unveränderlich, ob ein Mantel vorhanden ist oder nicht. Ist diese Wassermenge einmal verdampft, so findet nur noch eine unbedeutende Wärmezufuhr statt, denn das Eindringen der Wärme in den gasförmigen Körper geht sehr langsam vor sich.

Wenn der Mantel den Effect hätte, das ganze während der Admission condensirte Wasser zur Zeit zu verdampfen, wo dies den gröfsten Nutzen hatte, nämlich während der Expansion, so wäre der schädliche Einflufs der Wände auf das Minimum reducirt, nämlich auf die äufsere Strahlung. Dieses Resultat würde nur einen sehr kleinen Wärmeaufwand im Mantel verursachen.

Bisher wurde nur von Eincylindermaschinen gesprochen. Die Versuche haben nun ferner gezeigt, dafs zwischen den Erscheinungen bei einer ungeheizten Maschine, je nachdem sie einen oder mehrere Cylinder hat, ein bedeutender Unterschied besteht. Bei einer Verbundmaschine ist der expandirte Dampf von dem aus dem Kessel kommenden bei jedem Kolbenhub fast vollständig getrennt; es mufs deshalb auch die Wirkung der Wände eine andere sein. Bei der eincylindrigen ungemantelten Maschine gibt die Metallwand während der Expansion Wärme an den Dampf ab, obgleich die abgegebene Wärmemenge viel geringer ist als bei Mantelheizung, bei der Verbundmaschine dagegen absorbirt die Wand selbst während der Expansion Wärme und gibt sie erst während der Ausströmung wieder ab.

Bei der Eincylindermaschine gibt ferner der Mantel nur wenig Wärme ab, wobei der erzielte Nutzen ziemlich bedeutend ist, denn der gröfsere Theil der in der Wand aufgespeicherten Wärme rührt von der Condensation bei der Admission her und wird während der Expansion nutzbar gemacht; andererseits ist bei der Verbundmaschine der vom Mantel abgegebenen Wärme die Erhöhung der Expansionslinien zuzuschreiben.

Hirn sagt: „Nachdem so auffallende Differenzen durch anscheinend so unbedeutende Constructionsdetails hervorgerufen werden, sind wir geneigt, zu glauben, dafs eine gegebene Maschinengröfse mit einem Cylinder und ohne Mantel, bei geringen Unterschieden in ihrem Bau, jedenfalls die während der Admission an die Wände abgegebene Wärme besser auszunutzen im Stande ist, als eine andere Maschine, und es ist sehr wahrscheinlich, dafs beispielsweise das Verhältnifs zwischen der Expansionsarbeit und der Abkühlung während der Ausströmung theils von den Abmessungen, dem Cylinderdurchmesser und dem Hub oder von dem Verhältnifs zwischen dem Totalinhalt des Cylinders und dem Admissionsvolumen abhängt.

Schliefslich sei noch mit einigen Worten der Ueberhitzung des

Dampfes Erwähnung gethan, welche bekanntlich von ***Hirn*** u. a. an einer Versuchsmaschine in Logelbach mit bedeutendem ökonomischem Erfolg seit ungefähr 35 Jahren angewendet wird. Die Ueberhitzung ist vielleicht das wirksamste Mittel gegen die Einflüsse der kühlen Wände auf den heifseren Dampf; sie gibt auf einfachste Weise ein Mittel an die Hand, die Expansionsarbeit zu vergröfsern, sowie die Abkühlung während der Admission und Ausströmung zu vermindern, da der Dampf selbst die für diese Vorgänge nöthige Wärme enthält. Selbstverständlich kann weder der Vortheil bei der Anwendung überhitzten Dampfes, noch derjenige bei der Mantelheizung durch genaue Ziffern numerisch festgestellt werden.

Wer die vorstehenden Ausführungen aufmerksam verfolgt hat, wird wissen, dafs diese Ziffern von den Bedingungen abhängen, unter denen die Maschine früher mit gesättigtem Dampf gearbeitet hat.

Die Maschine ist nach dem ***Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse***, 1890 S. 255, aus einer ursprünglich mit zwei Cylindern arbeitenden ***Woolf***'schen Maschine von 70 HP nomineller Leistung entstanden. ***Hirn*** baute die Maschine um, ordnete an Stelle der zwei Cylinder einen einzigen, ohne Dampfmantel und mit überhitztem Dampf arbeitenden doppeltwirkenden Cylinder an, der, mit einem einfachen Mantel bekleidet, nun 118 HP entwickelte, und durch vier Schieber gesteuert wurde, welche ihre Bewegungen durch so eigenartige Verbindungen erhielten, dafs es seitens der an massive Formen gewöhnten Dampfmaschinen-Constructeure der damaligen Zeit an kritischen Bemerkungen nicht fehlte. Es wurden von der alten Maschine nur das Schwungrad, der Condensator, sowie die Kaltwasser- und Kesselspeisepumpe beibehalten, und auch der Balancier durch einen aus zwei parallelen schmiedeeisernen, mit Querverbindungen versehenen Wangen bestehenden Balancier ersetzt.

Die Verhältnisse der Maschine sind die folgenden:

Cylinderdurchmesser . . .	600mm,	Kolbenhub . .	1710mm,
Hub der Einströmschieber .	48mm,	Voreilen . . .	4mm,
„ „ Ausströmschieber .	100mm,	„ . . .	25mm.

In Fig. 1 und 2 Taf. 28 bezeichnet A das Dampfeinströmrohr, B das den Abdampf in den Condensator C führende Rohr; letzterer liegt in dem Kasten H, welchem durch die Pumpe K kaltes Wasser im Rohre J zugeführt wird. L ist die Kesselspeisepumpe, M ein Ausgufsrohr für Condensationswasser, $a\,a$ zur Dampfvertheilung dienende gleiche conische Räder, $b\,b$ ebenfalls gleiche conische, zur Fortpflanzung der erhaltenen Bewegung in schiefer Richtung nach Steuerungsdaumen dienende Räder, c conische, zum Betreiben der senkrechten Daumenwelle erforderliche Räder mit 64 bezieh. 32 Zähnen, so dafs die letztere Welle die doppelte Geschwindigkeit der Maschine annimmt, demnach $2 \times 32{,}5 = 65$ Umdrehungen ausführt.

In Fig. 3 und 4 ist *A* eine mit zwei Zapfen *d d* versehene drehbare Büchse, *BCCE* sind gleiche conische Räder mit je 48 Zähnen und zwar ist das Rad *B* fest auf einer senkrechten Welle aufgekeilt und greift in die auf den Zapfen *d d* beweglichen Räder *CC*, während das ebenfalls auf der senkrechten Welle frei bewegliche Rad *E* mit einem unteren, dem sogen. Schlufsdaumen, zusammengegossen ist; ein anderer Daumen, im Gegensatz zu dem vorigen Oeffnungsdaumen *i* genannt, ist auf der senkrechten Welle befestigt. Es bethätigt demnach das Rad *B* unter Vermittelung der Räder *C C* den Schlufsdaumen. Die Achse der Zapfen ist verlängert und geht leicht in einer Büchse *e*, welche mit einer anderen Büchse *f* unter einem rechten Winkel verbunden ist; in der letzteren führt sich leicht ein cylindrischer Ansatz der auf einer mit Gewinde versehenen Welle sitzenden Mutter *g* und auf derselben Welle ist noch ein mit Rinne versehenes Rad befestigt, welches durch eine Hanfschnur mit dem Regulator in Verbindung steht. Die in den Lagern *m* (Fig. 4) geführten Stangen *k* sind durch Traversen *n* zu einem starren Rahmen verbunden, und in der Mitte derselben sind zwei aus gehärtetem Stahl gefertigte Stücke O_1 O_2 befestigt, von denen das eine mit dem Schlufsdaumen, das andere mit dem Oeffnungsdaumen in Verbindung steht. Die Stange *p* trägt an ihrem gabelförmigen Ende einen Zapfen, welcher sich abwechselnd in Einschnitte der beiden Winkelhebel *s s* legt, und wird von dem dreieckigen Excenter *F* unter Zwischenschaltung von Stangen *t* auf und nieder bewegt, so dafs der Zapfen zwei Bewegungen, eine wagerechte durch die Daumen und eine andere durch das Excenter *F* erhält. Es folgt daraus, dafs bei einer Umdrehung des Schwungrades die Daumen nach einander die zwei oberen und unteren Schieber öffnen und schliefsen. Wir haben gesehen, dafs der Regulator die Mutter *g* bethätigt und damit die Achse der Räder *CC* nach rechts oder links bringt; der durch die beiden Daumen gebildete Winkel ändert sich demnach und in demselben Mafse auch die Dauer der Dampfeinströmung. Die Ausströmschieber werden durch das Excenter *G* mitgenommen, dessen Umrifs dem gleichseitigen dreieckigen Excenter mit krummlinigen Seiten entspricht. Der Rotationsmittelpunkt liegt hier, anstatt durch eine der Spitzen des Dreiecks zu gehen, im Inneren der Figur und fällt mit der Achse der Excenterwelle zusammen. Diese Abänderung verursacht nur Differenzen in den verschiedenen Abschnitten der Umlaufzeit, während Hin- und Rückgang symmetrisch bleiben.

Ein wesentlicher Vorzug der Maschine ist der geringe Verbrauch an Brennmaterial. Bei den im J. 1864 angestellten Versuchen ergab sich nach *Hirn* ein so geringer Dampfverbrauch für die Stunde und Pferdekraft, dafs gegenüber den zur damaligen Zeit üblichen Maschinen bei einer, angenommen nur 7fachen Verdampfung bei der Maschine von *Hirn* die erzielte Ersparnifs bereits 26 Proc. betrug.

Ueber die Construction des zu den Versuchen dienenden Dampferzeugungsapparates, aus Dampfkessel, Ueberhitzer und Vorwärmer bestehend, ist bereits 1867 **186** 338 ausführlich berichtet worden. *Fr.*

Neuerungen an Walzwerken.

(Fortsetzung des Berichtes S. 481 d. Bd.)

Mit Abbildungen auf Tafel 29.

Walzwerk zur Erzeugung von Achsen, Spindeln u. dgl. von *Th. Mc Bride*, South Street Wharf Schuylkill, und *E. Fischer*, Kincarden (D. R. P. Nr. 50314 vom 26. März 1890). Bei dem den Gegenstand der Erfindung bildenden Walzwerk (Fig. 17 bis 23), dessen zwei passend profilirte Walzen Abflachungen zum Einführen der Gegenstände zwischen den Arbeitsflächen tragen, ist die Lagerung der einen Walze unbeweglich; dagegen kann die andere Walze gegen erstere vor- und rückwärts verschoben werden, und zwar geschieht dies mittels besonderer Einrichtungen, welche die genaueste Justirung ermöglichen. Um eine gleiche Umdrehungsgeschwindigkeit der Walzen zu erreichen, erfolgt der Antrieb mittels eines Schneckenradgetriebes. Dadurch wird auch ein gleichmäfsiger Walzendruck und somit eine gleichmäfsige Dichtigkeit des zu walzenden Materiales erreicht. Der Einrichtung eigenthümlich sind aufserdem besonders stellbare Führungen, welche den Walzgegenstand genau in Höhenlage der Walzenachsen nach unten und oben abstützen. Auch wird der Walzgegenstand in passenden Zeitabschnitten selbsthätig zwischen die beiden Walzen eingeführt, zu welchem Zwecke am äufseren Ende der einen Walze eine Schubscheibe mit stellbaren Zapfen angeordnet ist, die auf einen Hebel treffen und durch den Ausschlag des letzteren ein Schaltwerk treiben, das mittels Kettenrades und Kette den Walzgegenstand bei jedem Niedergange des Hebels zwischen die Abflachungen der Walzen vorschiebt, wenn jene sich gegenseitig einstellen.

Die Walzen *B* und *C* sind in dem Ständer *A* in bekannter Weise gelagert; die Lager der Walze *B* sind fest, diejenigen der Walze *C* beweglich. Die äufseren Zapfen der Walzen sind mit Schneckenrädern *E* versehen, in welche die Schnecken *F* (Fig. 18) der Antriebswelle *G* eingreifen. Diese ist seitlich am Ständer gelagert und erhält ihren Antrieb von der Riemenscheibe *H*. Letztere kann mittels Reibungskuppelung *I* gekuppelt und entkuppelt werden. Zur Führung der zu walzenden Gegenstände dienen die Schienen oder Platten *M* (Fig. 18 bis 20), die mittels der Bolzen *a* in unterschnittenen Nuthen *b* der Ständer gegen die festliegende Walze *B* stellbar sind. In den

Schlitzen *c* (Fig. 20) der an den Schienen *M* befindlichen Ansätze *N* liegen die Halter *O* (Fig. 22) und diese sind mittels Bolzen *d* in den Schlitzen *c* stellbar.

Die Führungsplatten *P* an den unteren Enden der Halter *O* lassen sich zu diesen mittels Bolzen *f* (Fig. 20) in den Schlitzen *g* feststellen und Bolzen *h* dienen zum Einstellen der Führungsplatten *P* vor dem Anziehen der Bolzen *f*. Die Führungsplatten *P* können dadurch nach Abnutzung der Kante, an welcher die zu walzenden Gegenstände beim Walzen sich reiben, weiter gegen die Walzen eingestellt werden. Diese Führungsplatten *P* erstrecken sich über die volle Länge der Arbeitsfläche der Walzen *B C*, um den Gegenstand während des Walzens auf der ganzen Länge sicher zu halten. Die Führungen und Platten, in welchen sie angeordnet sind, können je nach dem Durchmesser der zu walzenden Achsen, Wellen u. s. w. selbsthätig eingestellt werden. Die Enden der Arbeitsflächen der Walzen sind zu diesem Zwecke zwischen den Gabeln *s* der Joche *R* (Fig. 18) angeordnet, deren vortretende Ränder *i* (Fig. 20) in die Einschnitte *k* der Halter *O* eintreten. Wenn die Walze *C* von *B* abgerückt wird, so verschieben sich die Halterplatten *O* und die Führungen nach entgegengesetzten Richtungen; umgekehrt aber werden sie einander genähert, es wird also der Raum zwischen den Führungsplatten vergröſsert oder verkleinert und dieses Einstellen der Führungen erfolgt entsprechend dem Durchmesser der Gegenstände bei der Einstellung der Walze *C*. Von den Halterplatten *O* werden mittels der Halterbolzen *V* die Keilstücke *T* getragen, die an schrägen Kanten der Joche *R* (Fig. 18 und 20) anliegen und die Paralleleinstellung der Führungsplatten *P* zur Walzenfläche sichern.

Die mit Köpfen *p* und Gegenmuttern versehenen Schrauben *o* in den Zapfenlagern (Fig. 21) dienen dazu, die Walzen in passendem Abstande von einander zu halten. Da die Bolzenköpfe am einen Lager auf die Bolzenköpfe am anderen auftreffen, so wird verhindert, daſs die Walzen gegen einander hin sich verschieben. Die in Muttern *D* (Fig. 20 und 21) an den hinteren Enden der Zapfenlager der Walzen *C* eintretenden Schraubenspindeln *W* und W_1 können mittels der Zahnräder A_1 und A_2 (Fig. 17) gedreht werden, und zwar von der Antriebswelle *G* aus mittels der Reibungsräder *B* und B_2. Die unteren Enden des Kniehebels D_2 sind mit der Grundplatte verbunden und an das mittlere Gelenk greifen die Stangen F_1 an, deren andere Enden mit dem Arme F_2 der Achse G_1 verbunden sind, die durch den Handhebel G_2 bewegt werden kann. Das Reibungsrad B_1 dreht das Reibungsrad B_2, das in der in Fig. 17 dargestellten Lage das Rad C_1 der Welle C_2 treibt, und das Zahnrad H_1 der letzteren treibt das Rad A_1 der Spindel *W* und das Rad A_2 der Spindel W_1. Das Reibungsrad H_2 der Spindel *W* wird von dem mit ihm in Berührung zu bringenden Reibungsrade B_2 getrieben und durch das beschriebene Wendegetriebe

der Walze C mit Bezug auf die unverschiebbare Walze B in folgender Weise verschoben:

Wird das Rad B_2 in Berührung mit dem Rade C_1 gebracht, indem man den Handhebel G_2 bewegt, so werden die Welle C_2 und die Räder A_1 A_2 der Spindeln W und W_1 mittels des Rades H_1 der Welle C_2 gedreht.

Um den zu walzenden Gegenstand in geeigneten Intervallen zwischen die beiden Walzen vorzuschieben, ist am äufseren Ende der Walze B eine Scheibe I_2 angeordnet, die durch in Bogenschlitze tretende Schraubenbolzen S gehalten wird, so dafs man die Scheibe I_2 passend einstellen kann.

In der schwalbenschwanzförmig profilirten Nuth K_1 dieser Scheibe I_2 liegt der entsprechend profilirte Kopf der Zapfen K_2, die mittels der Muttern u in den Nuthen festgestellt werden können. In die Bahn der Zapfen K_2 tritt das eine Ende eines an der Seite gelagerten Hebels L_1, und dieser macht einen Ausschlag, der um so gröfser wird, je weiter die Zapfen K_2 vom Mittelpunkte der Scheibe I_2 entfernt sind. Die Schaltklinke M_1 am unteren Ende der Stange L_1 treibt das Schaltrad M_2 der Achse N_1, und durch das Kettenrad N_2 dieser Achse wird die Kette O_1 getrieben, die mit der zu walzenden Achse o. dgl. verbunden ist, um diese bei jedem Niedergang des Hebels L_1 zwischen die Walzen vorzuschieben. Der Ausschlag des Hebels L_1 wird durch das Einstellen der Zapfen K_2 so bemessen, dafs die zu walzende Achse zwischen die Abflachungen der Walzen geführt wird, wenn diese sich gegen einander einstellen.

In den Lagern O_2 und P_2 (Fig. 17) sind Führungsringe R_1 in zwei Hälften angeordnet, die in den Lagern D_2 durch Flansche b_1 lose zusammengehalten werden. Sollen Achsen oder sonstige Walzgegenstände aus vierkantigen oder unregelmäfsig gestalteten Stäben gewalzt werden, so werden diese Ringe entsprechend geformt, so dafs Ringe und Stäbe zusammen beim Walzen sich drehen. Zum Einstellen der Führungen und des zu walzenden Materiales ist eine Vorrichtung angeordnet, die aus einer Schiene R_2 besteht, durch welche die Bolzen b_2 gehen, deren untere Enden durch das Querstück c_1 verbunden sind. Mittels der Muttern c_2 können die Bolzen b_2 und das Querstück c_1 gehoben und gesenkt werden. Die Spitzen des an der Schiene R_2 sitzenden gabelförmigen Zeigers S_1 liegen dicht an den Seiten der Bolzen b_2, auf welchen sich eine Scala a_4 befindet, und zeigen die Höhenlage der Walzenachse an. Wenn an jeder Seite des Apparates eine solche Schiene R_2 in die Lager der Walzen B und C, und die zu walzende Achse S_1 auf das Querstück c_1 gelegt wird, so können die Muttern c_2 behufs Hebung oder Senkung der Bolzen gedreht werden, bis die Achse S_2 die gleiche Höhenlage der beiden Walzen B C hat. Die Führungsplatten P werden dann so eingestellt, dafs sie an der Achse S_2

anliegen. Nachdem die Führungsplatten festgestellt worden, werden die Achse S_2 und die Schienen R_2 entfernt und nun kann das zu walzende Stück zwischen die Walzen *B* und *C* eingeführt werden.

Ein Verfahren zum Strecken von Flacheisen ist durch das amerikanische Patent unter Nr. 410258 *Edwin D. Wassel* in Pittsburg patentirt worden.

Um Flacheisen schnell auszustrecken, haben die Walzen die in Fig. 24 Taf. 29 vorgeführte Anordnung und die gezeichneten Kaliber. Beim ersten Kaliber ist die Unterwalze glatt, während die Oberwalze scharfkantige Bunde hat. Letztere schneiden in das Eisen ein und strecken dasselbe erheblich. Im zweiten Kaliber sind die Ober- und Unterwalze genau so gestaltet, wie die Oberwalze im ersten Kaliber, so dafs hier auch die Unterseite des Eisens mit Rillen versehen wird, wodurch eine abermalige Streckung des Eisens erfolgt. Die folgenden Kaliber sind abgerundet oder glatt und haben nur den Zweck, den zickzackförmigen Querschnitt zu ebnen. Bei dieser Methode soll trotz der starken Querschnittsreduction in den ersten beiden Kalibern ein Zerreifsen der Fasern nicht stattfinden.

Dagegen ist wohl anzunehmen, dafs diese Arbeitsweise das Material auch in der Richtung quer zur Faser günstig beeinflussen wird, indem es auch in der Querrichtung die Faser wirksam bearbeitet.

Nach dem amerikanischen Patent Nr. 409047 und Nr. 409048 gibt *David Larken* in Pittsburg den Flacheisenwalzstäben, um beim Auswalzen in mehreren hinter einander stehenden Walzenpaaren, wobei der Rohblock mittels eines einzigen Stiches in das fertige Flacheisen übergeführt wird, eine leichte Ueberführung des Werkstückes von einem Kaliber zum anderen (die also alle in einer geraden Linie liegen) zu ermöglichen, mit Ausnahme des letzten Kalibers eine ‿-Gestalt, so dafs sich das Walzeisen in Folge seines rinnenförmigen Querschnitts selbst trägt. Im letzten geraden Kaliber wird das Walzeisen gerade gestreckt.

Herstellung von Scheibenrädern und Radreifen.

Einen nicht unbedeutenden Theil des Bedarfes an Scheibenrädern deckt wohl das Verfahren mittels der *Haswell*'schen Presse. Dafs die Walztechnik nicht willens ist, diesen Zweig ganz aus der Hand zu geben, zeigen die in letzterer Zeit wiederholt ausgeführten Scheibenräder-Walzwerke. Zunächst erwähnen wir das Walzwerk zur Herstellung von Scheibenrädern, welches Gegenstand des an *Benjamin F. Rittenhouse* in Norristown, Pa., ertheilten amerikanischen Patentes Nr. 412415 ist.

Das gegossene Scheibenrad wird behufs Auswalzung auf genaue Gröfse auf einen feststehenden, kantigen Dorn *a* (Fig. 25) gesteckt, so dafs es sich auf diesem nicht drehen kann. Um diesen Dorn dreht sich ein Support *c* mit zwei in demselben schräg gelagerten und die Unterseite des Rades bearbeitenden Walzen *e*. Diesen gegenüber sind die, die

obere Radseite bearbeitenden Walzen *i* in einen Support *o* gelagert, welcher in einem, mittels des Wasserdruckkolbens *r* herunterdrückbaren Querhaupt *s* sich drehen kann. Die Hebung desselben erfolgt mittels der Wasserdruckcylinder *t*. Der Support *o* umgreift den Support *c* mittels seitlicher Lappen *n*, so dafs, wenn *c* durch die Kegelräder *v* angetrieben wird, *o* demselben folgen, also sich ebenfalls drehen mufs. Zwischen den Lappen *n* sind Lager für zwei wagerechte, die Laufläche des Scheibenrades bearbeitende Walzen *x* gelagert. Diese Lager sind mit *c* gleitbar verbunden, so dafs sie bei der Näherung von *o* und *c* durch in den Lappen *n* eingearbeitete Winkelnuthen radial nach innen gedrückt werden. Demnach findet eine Bearbeitung sämmtlicher Flächen des feststehenden Rades durch die sich um die Radachse drehenden Walzen *e i x* statt, wenn *e* gegen *i* hin bewegt wird. Ist das Rad fertig ausgewalzt, so wird es beim Heben des Querhauptes *s* von den Anschlägen *u*, welche an den Lappen *n* befestigt sind, gehoben und damit von dem Zapfen *a* abgestreift. Es kann dann von der Seite fortgenommen werden.

Ein fernerer Versuch eines Scheibenwalzwerkes ist der von ***Ralph Bagaley*** und ***William Hainsworth*** in Pittsburg, Pa., amerikanisches Patent Nr. 379 754. (Fig. 26 ist irrthümlich mit ***Munton*** bezeichnet.)

Das Wagerecht-Walzwerk hat drei um 120° im Kreise gegen einander verstellte senkrechte Walzen $a\,b\,(b_1)$. Von diesen ruhen $b\,(b_1)$ in festen Lagern und werden von der Welle *d* angetrieben, während das Lager der Schleppwalze *a* durch einen Wasserdruckcylinder *c* radial verstellbar ist. Diametral gegenüber *a* sind zwei wagerechte Schleppwalzen *e* angeordnet, welche in um die festen Wellen *f* drehbaren doppelarmigen Hebeln *g* gelagert sind. Mittels der Gelenke *h*, welche an den Wasserdruckkolben *i* angeschlossen sind, können die Schleppwalzen *e* auf einander, zu oder von einander ab bewegt werden. Das vorzugsweise aus Bessemer-Flufseisen in Formen gegossene Scheibenrad wird zwischen die aus einander gezogenen Walzen $a\,b\,(b_1)\,e$ gebracht und dann durch Näherstellen der Walze *a* von den Walzen $b\,(b_1)$ auf genaue Gröfse ausgewalzt. Gleichzeitig werden die Kopfflächen des Rades zwischen den gegen dieselben geprefsten Walzen *e* geglättet.

Durch D. R. P. Nr. 49 889 vom 16. April 1889 ist ***James Munton*** in Maywood, Illinois, ein Radkranzwalzwerk mit senkrechten Schneidewalzen nach Art der Walzen des unter Nr. 42 090 patentirten Walzwerks geschützt.

Nach dem Patent Nr. 42 090 wird von einem röhrenförmigen Block mittels kalibrirter Messerwalzen ein den Radreifen bildendes Stück abgeschnitten. Um nun hierbei den Radreifen gleich auf einen bestimmten Querschnitt und Durchmesser auszuwalzen, bilden die beiden Messerwalzen *a b* einen Theil eines Radreifenwalzwerks (Figur ohne Nummer). Wie ersichtlich, ist *a* fest gelagert und wird mittels eines Kegelgetriebes

angetrieben, während *b* Schleppwalze ist und mittels eines Wasserdruckkolbens *c* gegen *a* hin bewegt werden kann. Dadurch wird der Radreifenquerschnitt in wagerechter Richtung gestaucht. Dies würde zuletzt eine Berührung der Messer zur Folge haben, wenn der Radreifenquerschnitt von den Walzen *n o* nicht auch in senkrechter Richtung gestaucht und dadurch der Durchmesser des Reifens vergröfsert würde. Die Walzen *n o* liegen in einem Lager *r*, welches mittels des Wasserdruckkolbens *s* radial verschoben werden kann. Aufserdem kann *o* mittels des Wasserdruckkolbens *e* gegen *n* hin bewegt werden. *o* ist Schleppwalze, während *n* mittels einer Teleskopwelle *u v x* angetrieben wird. In der Nähe von *a b* sind noch zwei äufsere Schleppwalzen zur genauen Bestimmung des Durchmessers des Radreifens vorhanden. (Fortsetzung folgt.)

Neuere tragbare Hebewerke oder Flaschenzüge.

Mit Abbildungen auf Tafel 30.

Batts' Differentialflaschenzug (Fig. 1).

Von der *Boston und Lockport Block Comp.* in Boston, Mass., wird der in Fig. 1 zur Ansicht gebrachte Flaschenzug mit Spiralradtriebwerk gebaut.

An die Seitenflanke des Triebkettenrades ist eine nach einer Schnecken- oder Spirallinie verlaufende Zahnnuth angegossen, welche sich dem Umfangskreise des Lastrades anschmiegt, so dafs zwei bezieh. drei Zähne desselben beständig im Eingriff stehen. Bei einer Umdrehung des Triebrades wird das Lastzahnrad um je einen Zahn gedreht, so dafs bei entsprechender Bemessung des Kettenrades für die Last eine hinreichende Uebersetzung erhalten wird. Allerdings wird der Wirkungsgrad dieses selbsperrenden Triebwerkes wegen der grofsen gleitenden Reibung nur sehr klein sein.

Weston's Flaschenzug mit Planetenradtriebwerk (Fig. 2 und 3).

Auf der mittleren Welle ist nach *The Engineering and Mining Journal* vom 31. Mai 1890 * S. 615 ein kleines Zahnradgetriebe aufgekeilt, während am entgegengesetzten Ende derselben Flachgewinde angeschnitten ist, auf welches sich die Triebkettenscheibe je nach der Zugrichtung nach vor- und rückwärts schraubt, bis es an einem Anschlag Widerhalt findet.

Während des Lasthebens gelangt die äufsere Nabenaussparung der Triebkettenscheibe an einer Mutterscheibe zum Anschlag und es entfernt sich gleichzeitig die innere abgedrehte Fläche derselben von einer Bremse, welche aus schwachen losen Ringscheiben zusammengesetzt ist.

Auf die Nabenverlängerungen des mittleren Kettenrades ist einerseits

eine Bremsscheibe, anderseits die Lagerscheibe für drei Stirnradzapfen aufgekeilt.

Ueberdem sind auf diese Nabenverlängerungen die beiden Schilde der Flasche aufgeschoben, welche mit zwei Stegbolzen und einem Krahnhakenquerstück verbunden sind.

Im rechtsliegenden Flaschenschild ist ein innerer Zahnkranz eingegossen, in welchen drei Stirnräder eingreifen, die noch drei gröfsere Räder angesetzt haben, welche ihren Eingriff im mittleren Zahnradgetriebe finden. Jedes einzelne dieser Zahnradpaare läuft frei um einen Bolzen, welcher sowohl in der bereits erwähnten Scheibe, sowie in einem aufsenliegenden Stützring sitzt, während ein Deckel das ganze Triebwerk verdeckt.

Ist Z_1 die Zähnezahl des Mittelgetriebes, Z_2 dieselbe jedes der Aufsenräder, Z_3 desgleichen der drei damit fest verbundenen Getriebe, welche im Zahnkranz Z_4 eingreifen, so ist das Umsetzungsverhältnifs im Räderwerk:

$$\frac{Z_2}{Z_1} \cdot \frac{Z_4}{Z_3} = \frac{n_1}{n}$$

wenn $n_1 : n$ das Verhältnifs der Umlaufszahlen zwischen Trieb- und Lastscheibe bedeutet. Da aber noch eine Uebersetzung zwischen beiden Kettenscheiben $(R : r)$ immer möglich ist, so erzielt man hiermit eine Geschwindigkeitsübersetzung:

$$\frac{R \cdot n_1}{r \cdot n} = i$$

bezieh. ein wirkliches Kraftverhältnifs, wenn μ den Wirkungsgrad angibt:

$$\mu \cdot i = (Q : P).$$

Nach vergleichenden Versuchen, welche Prof. ***Thurston*** mit verschiedenen Flaschenzügen vorgenommen, weist dieser einen Wirkungsgrad von annähernd 77 Proc. auf, während andere Flaschenzüge gleicher Tragfähigkeit bei gleicher Belastung nur Wirkungsgrade von 32 bis 19 Proc. aufweisen konnten.

Hierbei war die aufgehängte Last $Q = 90^k,7$, die gemessene Zugkraft an der Triebkette $3^k,63$, die abgewickelte Kettenlänge $69^m,2$, die Lasterhebung $2^m,134$, woraus folgt:

$$(69,2 : 2,134) = 32,42$$

oder Uebersetzung:

$$i = 32,4 \text{ oder } \frac{n \cdot R}{n \cdot r} = 10 \cdot 3,24 \text{ und } \mu = \frac{(Q : P)}{i}$$

$$\mu = \frac{(90,7 : 3,63)}{32,4} = \frac{90,7}{117,6} = 0,77$$

oder 77 Proc. Wirkungsgrad.

Da sich beim Lastheben die Triebkettenscheibe und die Lastscheibe nach gleichem Sinne drehen, so wird beim Freilassen der Triebkette die hängende Last ihre Kettenrolle mit der Bremsscheibe, zugleich aber

auch die mittlere Getriebswelle zurückdrehen und die Triebkettenscheibe an die Bremsscheibe der Kettenrolle anpressen. Weil aber ein an die Bremsscheibe angelenkter, etwas schrägliegender und in der seitlichen kreisrunden Aussparung des linken Schildkastens geführter Hebel in der Drehrichtung beim Lastheben wohl gleitet, beim Freihängen der Last aber, also bei der entgegengesetzten Drehrichtung sich an den Schildrand stützt und dadurch die Bremsscheibe an jeder weiteren Drehung verhindert, so wird auch die Triebkettenscheibe durch Reibung gehalten.

Soll nun die angehängte Last niedergelassen werden, so mufs die Triebkettenscheibe in der Richtung zum Lastheben etwas gelüftet, d. h. die Triebkette leicht angezogen werden.

Hierdurch wird die erste Bremsblechbeilage durch Reibung mitgenommen und der an diese einsetzende Hebel aus der Klemmung befreit. Sofort bedingt die sinkende Last eine neue Klemmung, welche nur durch wiederholte Zugwirkung an der Triebkette zeitweilig aufgehoben werden kann.

Diese sehr rasch auf einander folgenden Wechselwirkungen ermöglichen eine fast gleichförmig erscheinende Senkung der Last. Eingeleitet wird die Lasthebung, sobald bei einer Steigerung der Zugkraft an der Triebkette die Gleichheit der Kraftmomente erreicht wird.

Energy's *Hebewerk.*

Dieses in Fig. 4 bis 6 nach *American Machinist*, 1888 Bd. 11 Nr. 26 * S. 5 abgebildete, von der *Energy Manufacturing Comp.* in Philadelphia, Pa., gebaute tragbare Hebewerk ist für Lastseil bestimmt, wird durch Triebseil bethätigt und besteht aus einem Stirnradpaar in Verbindung von Triebscheibe und Lastrolle, einer Seilklemme und einer Bremse mit Lüftungsseil.

In der Schere *a* des Aufhängehakens *b* lagert die Triebwelle *c*, auf welcher die Seiltriebscheibe *d* und das Stirnradgetriebe *e* aufgekeilt, sowie der Klemmbügel *f* lose drehbar aufgeschoben ist. Ferner lagert daselbst die Rolle *g* für das Lastseil *h*, sowie das grofse Stirnrad *i* im Eingriff mit *e*. Die untere Scherenverbindung bildet ein Querstück *k*, an welchem das Lastseil gleitet und anderseits durch eine Oese *l* geführt ist, sowie es bei Anwendung einer losen Rolle (Fig. 6) als Aufhängeort des Seilendes dient.

An den Enden des Klemmbügels *f*, welches bogenförmig die Lastrolle *g* am oberen Theil übergreift, sind eine Druckrolle *m*, sowie am längeren Ende des Klemmbügels ein Gleitstück *n* angebracht.

Indem nun das Lastseil *h* mit einem Seitendruck *P* auf das Gleitstück *n* wirkt, dreht es den Bügel *f* nach links, wobei die Druckrolle *m* mit einer der Belastung entsprechenden Kraft das Seilende in die Rille der Lastrolle *g* prefst.

An die Armspeichen der Seiltriebrolle *d* (vgl. Fig. 5) ist ein Brems-

ring angeschraubt, an dessen innere Fläche sich ein Schuh anlegt, welcher an dem, um einen excentrischen Bolzen drehbaren Winkelhebel angesetzt ist, während sich am äufseren Umfange des Bremsringes ein Bremsschuh anlegt, der am äufseren Hebel angebracht ist.

Durch eine am inneren Hebel angelenkte Stange wird die Verbindung mit dem äufseren Hebel herbeigeführt, hierbei aber ein drehbarer Zwischenhebel erfafst, an welchen eine Spiralfeder ansetzt, die auch den excentrisch drehbaren Winkelhebel hält.

Hängt demnach die Bremsleine frei, so dreht die Spiralfeder den inneren Bremsbacken nach abwärts und prefst denselben an die innere Umfangsfläche des Bremsringes.

Wird beim Heben der Last die Triebscheibe und mit ihr der Bremsring in Linksdrehung versetzt, so nimmt dieser den inneren Backen etwas mit und lüftet denselben. Sobald aber dieser Betrieb aufhört, zieht die Last den Bremsring nach rechts und es entsteht hierbei eine Bremsung zwischen dem Bremsring und dem inneren Backen, welche den Stillstand der aufgehängten Last bedingt.

Sobald aber durch Anzug der Bremsleine der äufsere Hebel und der mit demselben verbundene Backen an den Bremsring angezogen, dabei aber durch Vermittelung der angelenkten Stange der innere Backen gelüftet wird, kann nach Mafsgabe der Zugkraft die Last gleichmäfsig niedergelassen oder auch freischwebend erhalten werden.

Batts' Differentialflaschenzug (Fig. 7 bis 11).

Nach ***Revue générale des Machines-Outils***, 1890 Bd. 4 Nr. 5 * S. 39 läuft das endlose Trag- und Zugseil ***D*** über eine um den Schildbolzen ***P*** sich frei drehende Rolle ***E***, in deren Seitenränder Einschnitte vorgesehen sind, in welchen Winkelhebel ***F*** eingelegt werden, von denen jeder selbständig um Stifte ***e*** schwingt. (Fig. 9 und 10.)

Da nun das Seilstück $\boldsymbol{D_1}$ sich auf die unteren Hebelschenkel ***F*** stützt, ferner die lose Rolle ***R*** umschlingt, sich weiter auf das erste Seilbogenstück der Rolle ***E*** legt und das Seilstück ***D*** an $\boldsymbol{D_1}$ anschliefst, so werden im Verhältnifs zur Lastgröfse die verschiedenen augenblicklich belasteten Winkelhebel ***F*** das Zugseil ***D*** mehr oder weniger stark durch die oberen Winkelschenkel klemmen, und die Drehung der Rolle ***E*** sichern.

Weil aber in Folge der verschieden grofsen Abstände der Seilmittel von der Rollenachse auch verschieden grofse Abwickelungslängen entstehen, also eine gröfsere Seillänge in ***D*** abgezogen als in $\boldsymbol{D_1}$ aufgewickelt wird, so gewinnt man in einfachster Weise eine genügende Uebersetzung.

A ist der getheilte Schildkasten, welcher durch die Sicherungsrollenbolzen ***b*** verbunden ist, während die Schere ***G*** des Traghakens ***B*** den Schildkasten an Ort hält.

Ein Doppelrollenflaschenzug mit vier tragenden Seilen, Fig. 11, hat

im oberen Schildkasten eine wie in Fig. 9 und 10 dargestellte Triebrolle *E*.

W. Hart's *Hebewerk mit Klemmscheiben* (Fig. 12).

Dieses Triebwerk kann nach dem *Techniker*, 1889 * S. 31, an allen Windwerken Anwendung finden, wobei das Lastseil nicht auf Trommeln gewickelt, sondern blofs zwischen Klemmscheiben durchgezogen zu werden braucht.

Die auf der Triebwelle *A* regelrecht aufgekeilte Scheibe *B* hat einen cylindrischen Nabenansatz mit Nuthen oder Zahnlücken. In diese greifen die Nabenzähne einer schrägliegenden Kegelscheibe *D* ein, welche nur mit der oberen Kegelerzeugenden parallel zur Scheibenebene von *B* liegt. Die schräge Achsenlage wird durch Leitrollen erhalten, die in die Bordnabe von *D* einsetzen.

Diese Leitrollen sind an Lappen eines Spindelgehäuses *F* angebracht, welches vermöge eines Mutterrades *G* in der Achsrichtung der Antriebswelle vor und zurück verlegt wird, um so verschieden starke Seile mit entsprechender Druckkraft klemmen zu können.

Die Leitrollenachsen stehen winkelrecht zur Achse der Kegelscheibe *D* auf dementsprechend verschieden langen Absätzen von der Glocke *F*. Die Schildlager *H* und *I* dienen als Anhalt für das Griffrad *G* und auch zur Lagerung der Spindelbüchse *F*, sowie zur Führung der Antriebswelle *A*.

Um den durch die Klemmkraft zwischen *B* und *D* hervorgerufenen Achsendruck aufzufangen und die Bordreibung zu vermindern, ist ein Kugellager *K* vorgesehen.

Selbstverständlich kann die Welle *A* unmittelbar durch eine Handkurbel oder durch Vermittelung eines übersetzenden Rädervorgeleges betrieben werden.

Payer's *und Sturge*'s *Rollenwinde für Bogenlampen* (Fig. 13 und 14).

Um das lose Herabhängen der Kabel bei Bogenlampen, welche an Krahnen hängen, zu vermeiden, werden die Leitungsdrähte gegensätzlich auf Rollen gewickelt, welche durch Federkraft bethätigt, durch die Spannung des Aufzugseiles in ihrer Wirkung aber unterstützt werden.

Wird diese Spannung beim Herablassen der Lampe vermindert oder ganz aufgehoben, so müssen die am Krahnauslader befestigten Leitungsdrähte das Gewicht der Lampe tragen. Dieser Kraft können aber die in den Rollen eingeschlossenen Windungsfedern nicht widerstehen, in Folge dessen die Doppelrollen sich drehen und die Leitungsdrähte so lange abwickeln, bis das die Lampe tragende Zugseil in Wirkung tritt. Nach *Engineering*, 1889 Bd. 48 * S. 610, wird diese Windevorrichtung von *Ch. Joyner und Comp.* in Birmingham gefertigt. *Pregél.*

Nähmaschine zur Herstellung einer Rand- oder Saumnaht von Richard Otto in Plauen i. V.

Mit Abbildungen auf Tafel 30.

Die Bildung der Rand- oder Saumnaht erfolgt bei der durch das D. R. P. Kl. 52 Nr. 41227 vom 1. März 1887 geschützten Nähmaschine in der Weise, dafs mittels des Nadel- und Schiffchenfadens zwei von unter- und oberhalb des Stoffes schwingenden Fadenführern eingebrachte Fäden festgenäht und aufserdem gleichzeitig am Rande des Stoffes durch von wechselseitig auf und ab bewegten Kettenfadenführern eingebrachte Fäden eingebunden werden.

Die Nähmaschine ist zu diesem Zweck mit einer Nadel *A* ausgestattet, welche in der gewöhnlichen Weise mit einem Greifer oder einem Schiffchen zusammenarbeitet, und enthält ferner die beiden mit Fadenöhren *i*, Fig. 20 und 26 Taf. 30, versehenen Greifer *a* und a_1, die in wagerechter Ebene zu beiden Seiten der Stoff- oder Stichplatte *b* schwingen, welche letztere zu diesem Zweck in ihrem unteren Theil hohl gearbeitet ist (Fig. 17 bis 27). Die Greifer $a\ a_1$ werden mit ihrer Achse durch geeignete Mechanismen in Schwingung versetzt, zu welchem Zweck beispielsweise in Fig. 15 die auf Welle *B* sitzenden Curvenmuffen mit Hebeln *D E* und Treibstange *F* dienen. Drittens besitzt die Maschine die Kettenfadenführer $g\ g_1$, die abwechselnd hoch und tief bewegt werden, so dafs die Kettenfäden *h* bei jedem Stich ein Fadenkreuz oder Fach bilden, in welches hinein die Greifer ober- und unterhalb des Stoffes ihre Fäden $l\ l_1$ bringen. Die Kettenfadenführer bestehen aus den gekröpften und zugespitzt gestalteten Theilen *g* und g_1, welche mit ihren Tragschienen *d* (Fig. 15) am Arm der Maschine geführt werden und durch Wirkung des von der Curve *e* bewegten Winkelhebels *D* und des Hebels *f* wechselseitig auf und nieder bewegt werden (s. Fig. 20 bis 27).

Die Spulen *G* und G_1 (Fig. 15 und 16) geben die Fäden für die Greifer $a\ a_1$, die Spulen *H* und H_1 enthalten die Kettenfäden, und Spule *J* gibt den Faden an die Nadel ab, während das Schiffchen eine Spule in sich selbst trägt.

Der Vorgang beim Zusammenspiel der vorerwähnten drei Hauptmechanismen ist folgender:

Zur Klarstellung der Nähperiode sei die Bildung der Anfangsstiche vorausgesetzt und zunächst der beginnende Niedergang der Nadel *A* ins Auge gefafst (s. Fig. 20 und 21). Die Greifer *a* und a_1 befinden sich mit ihren Fäden in äufserster Stellung hinter der Nadel, welche in diesem Moment einsticht, so dafs bei Rückkehr der Greifer die Fäden *l* und l_1 hinter der Nadel hängen bleiben (s. Fig. 23). In letzterer Stellung haben gleichzeitig die Greifer $a\ a_1$ ihre Fäden *l* und l_1 durch das von den Kettenfadenführern *g* und g_1 gebildete Kreuz gebracht. Nachdem dieses

geschehen, wechseln die Fadenführer g und g_1 ihre Lage, d. h. g_1 geht aufwärts und g abwärts (s. Fig. 24), wobei durch die Kreuzbildung die Greiferfäden $l\,l_1$ eingebunden werden. In derselben Periode geht die Nadel nach aufwärts und näht mit dem Schiffchenfaden m die beiden Greiferfäden l und l_1 auf dem Stoff fest. Hierauf beginnen die Greifer wieder in ihre äufserste Lage hinter die Nadel zu gehen, während die Nadel ihre oberste Stellung einnimmt und der Stoff verschoben wird. Alsdann beginnt Nadel A von Neuem einen Stich, wobei sie wieder die von den Greifern hinter das zukünftige Stichloch gebrachten Fäden $l\,l_1$ zurückhält (s. Fig. 26 und 27), hierauf gehen die Greifer $a\,a_1$ wieder gleichmäfsig vor durch das Fadenkreuz, die Kettenfadenführer wechseln und die Nadel sticht die Greiferfäden wieder fest, so dafs eine Schlingenreihe entsteht, wie dieselbe in Fig. 28 bis 30 dargestellt ist.

Will man starke Randschnuren einarbeiten, so braucht man statt der zwei Kettenfadenführer nur einen, welcher abwechselnd auf und ab bewegt wird, wobei eine einfache Einschlingung des Fadens k und der Greiferfäden $l\,l_1$ erreicht wird (s. Schlingenbildung wie in Fig. 32 gezeigt). Ferner kann man, um jede einzelne Schlingenlage n (s. Fig. 33) der Greiferfäden durch ein Fadenkreuz zu binden, die Fadenführer während einer Stichperiode zweimal wechseln lassen, so dafs eine Schlingenbindung entsteht, wie in Fig. 33 gezeigt ist.

Die Art und das System der Nähmaschine, an welcher diese Einrichtung zur Erzielung webartiger Saumnaht angebracht wird, hat auf die Wirkung der Mechanismen keinen Einflufs.

Verbesserungen an magnetischen Orientirungs-instrumenten.

Mit Abbildungen.

Die Verwendung der Magnetnadel zur Ausführung von Orientirungsvermessungen wird trotz mancher dagegen erhobenen Einwendungen in vielen und oft sehr wichtigen Fällen aus verschiedenen und genugsam bekannten Gründen nicht umgangen werden können. Die Anforderungen, welche man an Instrumente, welche solchen Zwecken zu dienen bestimmt sind, stellt, nämlich hinreichende Empfindlichkeit und grofser Grad von Genauigkeit in der Ablesung der magnetischen Richtung, sowohl bei den in der Grube verwendeten Orientirungsinstrumenten als auch bei den Standinstrumenten, welche zur Beobachtung der Declinationsvariationen dienen, sucht man durch geeignete Einrichtungen zu erfüllen. Bei den letzteren ist in der Regel die Nadel auf einem feinen Coconfaden oder auf feinem Draht aufgehängt. Solche Instrumente, in Verbindung mit einem Theodolit gebracht, lassen natürlich bei sorgfältiger sachgemäfser, allerdings Schulung erfordernder Be-

handlung genauere Resultate erwarten als Instrumente, bei denen die Nadel auf Spitzen schwingt. Indessen darf nicht übersehen werden, dafs diese Genauigkeit wesentlich beeinträchtigt werden kann bei Anwendung des Instrumentes in feuchten Gruben, wo eine Torsionsänderung eintreten kann, die nicht oder vielleicht nur sehr schwer beseitigt oder in richtigem Betrage in Rechnung gebracht werden kann. Selbst wenn die gröfsere Genauigkeit thatsächlich erreicht würde, ist sie von zweifelhaftem Werthe mit Rücksicht auf die Umständlichkeit der Beobachtungen, auf die äufserst sorgfältige Behandlung und Vorsicht, die das Instrument erfordert, und nicht selten werden beschränkte Raumverhältnisse der Verwendung solcher Instrumente hindernd im Wege stehen.

Man wird daher die wesentlich einfacher construirten und zu behandelnden Instrumente, bei welchen die Nadel auf Spitzen schwingt, zur unmittelbaren Orientirungsabnahme oder Uebertragung, in der Grube zweckmäfsiger verwenden und dieses mit um so gröfserem Vortheile thun, wenn dieselben unter Wahrung ihrer Einfachheit durch Verbesserungen, welche einen erhöhten Grad von Genauigkeit sichern, vervollkommnet sind. Auf ein solches verbessertes Orientirungsinstrument von ***Breithaupt und Sohn*** wurde bereits in diesem Journal 1888 268 323 (vgl. auch ***Berg- und Hüttenmännische Zeitung***, 1888 S. 49) aufmerksam gemacht. Die weiter mit Erfolg versuchten Verbesserungen zur Vervollkommnung dieser Orientirungsinstrumente gehen darauf hinaus, durch Ersetzen der bisher gebräuchlichen, nur schwach vergröfsernden Lupen, welche häufig auch noch Parallaxe-Fehler zulassen, durch stärker vergröfsernde, welche ein genaueres und sichereres Einstellen ermöglichen, die Abnahme der magnetischen Richtung genauer vornehmen zu können.

Aufserdem ist auch die gewöhnliche Anordnung der Boussole zwischen den Fernrohrträgern und die Beobachtung der Nadelspitzen von oben mit manchen Unzukömmlichkeiten verknüpft und sind diesbezügliche Abänderungen vorgeschlagen worden; von besonderer Wichtigkeit aber ist das Bestreben, die Reibung zwischen Hütchen und Spitze möglichst zu verringern, um die Einstellung sicherer zu machen.

Hildebrand in Freiberg hat einen ***Röhrencompafs*** angefertigt, bei welchem die Nordseite der Röhre durch ein Milchglas, auf dem eine feine Theilung ist, verschlossen ist. Am Südende ist eine Linse, durch welche man die Theilung schwach vergröfsert und das aufwärts gebogene Nadelende beobachtet, wie in einem Fernröhrchen. Für genaue Beobachtungen eignete sich dieser Röhrencompafs aus dem Grunde nicht, weil nur das eine Ende der Nadel beobachtet wurde, und so schritt ***Hildebrand*** im J. 1882, nachdem er die Frage, ob auf Spitzen schwingende Magnetnadeln überhaupt befriedigende Resultate hinsichtlich ihrer Einstellungssicherheit zulassen, durch eingehende sachgemäfs

angestellte Versuche (vgl. *Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen*, 1886 S. 83) in günstigem Sinne beantwortet fand, zur Construction eines neuen ***Röhrencompasses***, den er an citirter Stelle beschrieb, und der von dem früher erwähnten Uebelstand befreit ist.

In einer viereckigen Röhre (Fig. 1 bis 3) schwebt die 11cm lange Nadel, deren beide Endspitzen aufwärts gebogen sind. Dicht vor dem Südende der Nadel ist eine Glasscheibe mit einer Theilung in Zehntelmillimeter und vor dieser ein Ocular angebracht, das die Theilung zehnfach vergröfsert zeigt und auch die Südspitze der Nadel beobachten läfst. Nahe der Mitte der Nadel ist in der verlängerten Achse des Oculars ein kleines Fernrohrobjektivchen an den seitlichen Wänden der Röhre befestigt, welches eine entsprechende Brennweite besitzt und von der Nordspitze der Nadel ein umgekehrtes Bild in der Ebene des Glasmikrometers erzeugt. Die beiden Spitzen werden daher, gleichzeitig auf der Theilung des Mikrometers vorbeischwingend, auf einmal gesehen. Die Vergröfserung läfst jeden Theil der Mikrometertheilung 1mm grofs erscheinen. Der Mittelstrich der Theilung, als Indexstrich dienend, ist nach oben und unten verlängert und durch starke Punkte bezeichnet, und eigentlich allein erforderlich: aber die Theilung selbst wird gute Dienste leisten, wenn man die Nadel nicht in der Ruhelage beobachtet, sondern wenn Schwingungsbeobachtungen angestellt werden. Fig. 1 zeigt das Gesichtsfeld mit einspielender. Fig. 2 mit nicht einspielender Nadel. Das Nordende der Röhre ist mit einer Glasplatte verschlossen, um das Eindringen von Staub hintanzuhalten, und ist auch daselbst die Einrichtung (verdrehbare Platte aus mattem Glas) für künstliche Beleuchtung beim Gebrauche in der Grube vorgesehen. Auch mit *Compensationseinrichtung* ausgestattete Röhrencompasse fertigt ***Hildebrand*** an und besteht diese darin, dafs die Centralspitze, auf welcher die Nadel schwebt, mittels Getriebe nach rechts und nach links gedreht werden kann, während das Compafsgehäuse unverändert bleibt. ***Hildebrand*** setzt den Röhrencompafs sowie seine ***Mikroskopboussole***, die gleich näher besprochen werden soll, wie eine Reiterlibelle mit entsprechend geformten Bügeln auf die wagerechte Fernrohrdrehungsachse auf. Die erwähnte ***Mikroskopboussole*** (Fig. 4), nach Angaben von Prof. Dr. ***M. Schmidt*** in Freiberg angefertigt, hat ebenfalls eine auf einer Spitze schwingende Magnetnadel, nur hat diese schneidenförmige Enden; an der Bodenplatte ist der Indexstrich markirt. und stark vergröfsernde justirbare Mikroskope mit je zwei paral-

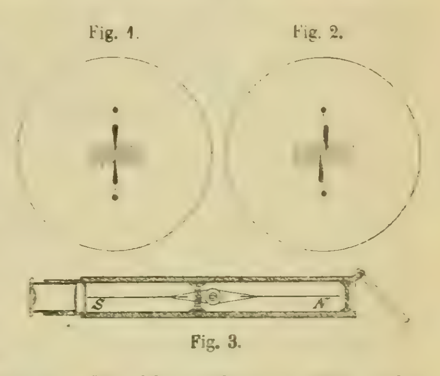
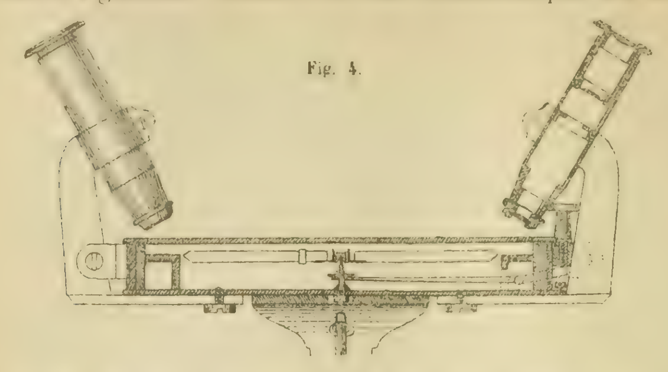


Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3.

lelen Fäden im Gesichtsfelde dienen zum Einstellen der Nadel auf den Indexstrich. Die Ablesung, die der genauen Einstellung zukommt, wird am Theodolit gemacht. Sowohl mit dem Röhrencompafs als auch mit


Fig. 4.

einer solchen Mikroskopboussole hat Prof. Dr. *Schmidt* viele Untersuchungen hinsichtlich der Genauigkeit der Einstellung angestellt und den mittleren Fehler einer solchen mit rund $\pm$ 0,3 Bogenminuten gefunden (***Jahrbuch für das Berg- und Hüttenwesen im Königreich Sachsen*** auf das Jahr 1888, S. 16 u. ff.).

Die Nadel genauer einstellen zu können, hat auch Prof. Dr. ***Pfaundler*** in Innsbruck unternommen und vom dortigen Mechaniker ***F. Miller*** eine Boussole anfertigen lassen, die in diesem Journal 1881 **240** 194 beschrieben und abgebildet ist; die Nadel trägt hier an beiden Enden kleine Aluminiumblättchen, in welchen die mit der Achse der Nadel zusammenfallenden Indexstriche sich befinden. Die Einstellung auf diese erfolgt mit einem Mikroskop mit Fadenkreuz, welches auf einem um den Mittelpunkt der Compafsbüchse drehbaren Träger befestigt ist, der auch einen Nonius besitzt, mit welchem auf der aufserhalb der Compafsbüchse befindlichen Theilung die Ablesung erfolgt.

Von den Brüdern ***Fric*** in Prag ist ein Orientirungsinstrument in die Praxis eingeführt worden, welches, wenngleich die damit erzielbare Genauigkeit nicht an jene der beiden erstgenannten hinanreicht, immerhin Beachtung verdient durch die eigenthümliche Verbesserung der Ablesung an der Compafsnadel. Die Magnetnadel (Fig. 5 und 6) ist eine hochkantige Balkennadel und hat an den Enden zarte Nonien *N*, die aus Elfenbein hergestellt sind, deren Nullstriche mit der Achse der Nadel zusammenfallen. Um die durch die Nonien vermehrte Schwingungsfähigkeit und Unruhe der Nadel, welche einer Verwendung von Nonien zum Ablesen so sehr im Wege stehen, zu mildern, ist unten an der Nadel, concentrisch, eine grofse runde Glimmerscheibe ***D*** festgemacht, welche also die Schwingungen der Nadel mitmacht und diese bald zur Ruhe bringt. Der Stundenring ist in halbe Grade getheilt, conisch gegen die Nadelenden abfallend und am äufseren Rand an dem

Deckglas der Compafsbüchse anliegend, um Schattenbildung und störende Reflexe beim Ablesen abzuhalten. Die Verbindung dieses Compasses mit dem Theodolit gestattet dann die Abnahme des Streichens einer Richtung in zweifacher Weise, entweder auf dem Stundenringe mit Hilfe der Nonien an den Nadelenden, oder indem man die Nadel auf den Index einstellt und am Horizontalkreis des Theodolit die Ablesung macht. Die Anordnung der Boussole am Theodolit ist die folgende: Ein kreisrunder Ring, über dem Horizontalkreis befindlich, und der Compafsring haben an zwei correspondirenden Stellen eine kleine Theilung und mittels zweier Schräubchen kann diese so eingestellt werden, dafs die Nord—Südlinie der Boussole jederzeit genau parallel mit der Visirlinie gerichtet werden kann. Ein zweiter centraler Ring, um den ersteren drehbar, trägt einen kleinen zur Einstellung auf die Nadelenden dienenden Visirapparat. Dieser besteht aus einer Lupe *I* für das nächstgelegene Nadelende *1* und einem kleinen Fernröhrchen *II* darunter für die Beobachtung an der entfernter gelegenen Spitze *2*: an beiden erfolgt die Beobachtung mit Benutzung kleiner gegen den Horizont und gegen die Visirachse unter 45⁰ geneigten Spiegeln *z*; der eine ist an der Lupe, der zweite an dem Ring, der den Visirapparat trägt, befestigt, und werden, wie man sieht, beide Nadelenden von einem Standpunkt des Auges aus beobachtet. Ein solches für Gruben- und Feldmessungen dienliches Instrument steht bei der ***Prager Eisenindustriegesellschaft*** in Kladno in praktischer Verwendung und wurden damit nach den Mittheilungen, die Bergingenieur ***A. Susky*** in der ***Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen***, 1890 Nr. 13 und 14, macht, günstige Resultate erzielt. An angegebener Stelle findet man eine ausführliche Beschreibung sowie auch detaillirte Abbildung des Instrumentes.

Fig. 5.

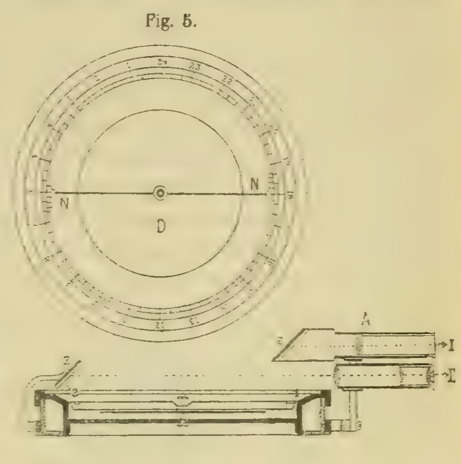


Fig. 6.

Da die Einstellungsfehler der Magnetnadel wesentlich auch von der Reibung, die zwischen dem Hütchen der Nadel und der Spitze, auf welcher jene schwebt, abhängen, welche Reibung ja durch die die Nadel ablenkende magnetische Kraft überwunden werden mufs, um diese in die richtige Lage zu bringen, so wird eine Verminderung dieser selbstverständlich der Einstellungsgenauigkeit zu Gute kommen.

Um auf diese Weise die Nadel für genauere Beobachtungen brauchbarer zu machen, kann man Hütchen und Spitze durch solche aus härterem Material ersetzen. Bei dem ***aufsetzbaren Spiegeldeclinatorium***, welches Prof. Dr. ***M. Schmidt*** von ***Hildebrand*** anfertigen liefs, ist die Stahlspitze (Härte 6) durch eine aus Irridium (Härte 7) und das Achathütchen, das die Härte 7 besafs, durch ein solches aus Saphir mit der Härte 9 ersetzt worden, und dabei noch der Gewinn erzielt worden, dafs Saphir überhaupt eine viel feinere Politur anzunehmen vermag. Indem dann noch das Gewicht des Magnetsystems selbst thunlichst vermindert wurde, ist in der That der frühere Einstellungsfehler von $\pm$ 1,5 Bogenminuten auf weniger als den vierten Theil herabgebracht worden, wie Prof. ***Schmidt*** durch seine Untersuchungen fand.

Dieses ***aufsetzbare Spiegeldeclinatorium*** (Fig. 7), welches mittels zweier Bügel so wie eine Reiterlibelle und so wie die früher erörterten: Röhrencompafs und Mikroskopboussole, auf die wagerechte Fernrohrdrehungsachse aufgesetzt wird, entsprang dem Wunsche, bei transportabeln Orientirungsinstrumenten Einrichtungen vorgesehen zu haben, welche möglichst alle Fehlerquellen untersuchen, bezieh. in Rechnung

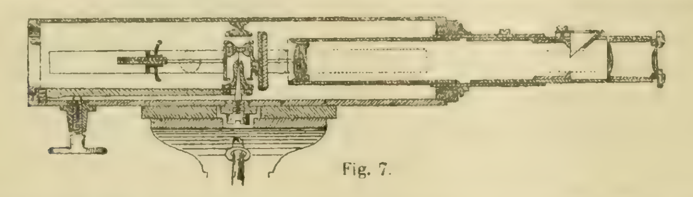


Fig. 7.

bringen oder durch geeignete Beobachtungsmethoden unschädlich machen lassen. Das Magnetsystem ist nach dem in der kaiserlich deutschen Marine mit gutem Erfolge in Verwendung stehenden, von Prof. ***Neumeyer*** herrührenden, hergestellt. Zwei oder vier feine Stahllamellen von 11^{cm} Länge sind durch ein Querstück aus Aluminium mit einander verbunden. In der Mitte dieses ist ein mit seiner Fassung in einer Messinghülse leicht gleitendes Doppelhütchen; beim Umlegen des Magnetsystems, welches nach Oeffnung des Deckels des Messingkastens, in welchem das Ganze sich befindet, geschehen kann, stellt sich das Hütchen stets so, dafs der Aufhängepunkt etwas über dem Schwerpunkt des Magnetsystems zu liegen kommt. Vor dem Hütchen ist ein kleiner runder Spiegel in Aluminiumfassung und zwar senkrecht zur Achse des Magnetsystems; hinter demselben ein kleines verstellbares Gegengewicht. An den Stirnseiten des Gehäuses, in welchem das Magnetsystem auf einer feinen Spitze schwingt, läfst sich das kleine Beobachtungsfernrohr einschrauben und durch seitliche Schräubchen die Visur parallel der Visirrichtung des Theodolitfernrohres richten; um freien Durchblick zu haben, mufs natürlich bei dieser Operation das Magnetsystem aus dem Gehäuse genommen werden. Die Magnetrichtung wird beobachtet nach

dem von ***Gaufs*** angegebenen Verfahren der Selbstreflexion des Fadenkreuzes im Fernrohre. Die Beobachtungen doppelt ausgeführt, d. h. auch mit umgelegtem Magnetsystem bei jedesmaliger Kreisablesung, geben in der Differenz dieser Ablesungen den doppelten Collimationsfehler des Spiegels (vgl. die weiter oben citirte Abhandlung von Prof. ***Schmidt***).

Sollen die Orientirungsmessungen mit einem entsprechenden Grad von Genauigkeit ausgeführt werden, so ist hierzu unbedingt die Kenntnifs der jeweiligen Declinationsveränderungen erforderlich und oft wichtiger als die Kenntnifs des genauen Werthes der absoluten Declination selbst. Um nun diese Declinationsänderungen bei den Orientirungsmessungen gehörig in Rechnung stellen zu können, müssen diese an geeignetem Orte beobachtet werden, was an genauen Instrumenten, sogen. Declinatorien, bei welchen die Magnetnadel auf einem feinen Coconfaden hängt, geschieht. Die Beobachtungen an solchen sehr heiklen Instrumenten sind mühsam, erfordern besondere Schulung und Geschick, grofse Geduld, und die Reductionsrechnungen, die unter Umständen auszuführen sind, erfordern ebenfalls Zeit und Aufmerksamkeit.

In mannigfacher Hinsicht wurden Verbesserungen ersonnen und versucht, um in der einen oder anderen Richtung Vereinfachungen und Erleichterungen zu erzielen und doch die erreichbare Genauigkeit nicht zu sehr zu beeinträchtigen; so wurden von ***Lamont*** Instrumente mit aperiodisch schwingender Nadel eingeführt, die dann von ***Wild*** und weiters von ***Edelmann*** verbessert wurden. Dabei sind kleine hufeisenförmige Magnetnadeln statt der stabförmigen angewendet und die Beobachtung der Magnetrichtung erfolgt nicht durch die mühsamen, wohl oft auch unsicheren Schwingungsbeobachtungen, sondern stets in einer mittleren Ruhelage (vgl. ***Erdmagnetische Apparate der Nordpol-Expedition*** 1882 und 1883 von Dr. ***Th. M. Edelmann***).

Um auch einen ständigen Beobachter überflüssig zu machen oder zu entlasten und die sonst in regelmäfsigen Zeitintervallen vorgenommenen Variationsbeobachtungen durch continuirliche zu ersetzen, ist neuerdings von ***O. Brathuhn*** in Clausthal ein ***selbstschreibendes Declinatorium*** aufgestellt und im J. 1889 in Betrieb gesetzt worden. Dasselbe ist ein ***Wild-Edelmann***'sches aus dem mathematisch-physikalischen Institute des Dr. ***Th. M. Edelmann*** in München und die Aufschreibung oder Aufzeichnung der Veränderung der Nadelstellung erfolgt durch einen continuirlichen Linienzug auf einer mit lichtempfindlichem Papier überzogenen, von einem Uhrwerk getriebenen Walze auf photographischem Wege. Näheres hierüber und über die bei Aufstellung und beim Betrieb gemachten Erfahrungen findet man in der Abhandlung über dieses Instrument, welche ***O. Brathuhn*** in der ***Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen***, Bd. 38 S. 223 u. ff., veröffentlicht hat. *R.*

Neues im Schiffswesen.

(Fortsetzung des Berichtes S. 492 d. Bd.)

Ein von *Napier*, *Shanks und Bell* in Yeker bei Glasgow für die *Canadian Pacific Navigation Company* in Victoria, Britisch-Columbia, gebautes Zwillingsschraubenboot, *Islander*, hat nach *Engineer*, 1890 S. 306, die Abmessungen 240 × 42 × 15 Fufs engl. bei einem Raume von 1500t. Die beiden Dreifach-Expansionsmaschinen haben Cylinder von 20, 31 und 50 Zoll Durchmesser mit 36 Zoll Hub: dieselben indiciren 3000 HP und geben dem Schiffe 16,5 Knoten Fahrt.

Dieselbe Firma baute für *Huddert*, *Parker und Co.* in Melbourne zum Verkehr auf der Port Philip Bay einen Schaufelraddampfer *Hygieia*, welcher die ungewöhnliche Geschwindigkeit von 22,8 Seemeilen gestattet (vgl. *Engineer*, 1890 * S. 306). Der Dampfer ist 300 Fufs lang, 32 Fufs breit und 12 Fufs tief. Zwei Dreifach-Expansionsmaschinen, nach dem Tandemsystem gelagert, entwickeln 4000 HP. Die Cylinder haben Durchmesser von 28, 28, 56 und 86 Zoll bei 66 Zoll Hub. Sechs Kessel liefern Dampf von 140 Pfund Pressung.

Unsere Quelle gibt ausführliche Zeichnungen dieses hervorragenden Fahrzeuges und rühmt besonders die Vortrefflichkeit der Platzanordnung. —

Wesentlich anderen Gesichtspunkten unterliegen naturgemäfs die Kriegsfahrzeuge, über deren heutigen Standpunkt wir nach einem Vortrage von *R. Ziese* im Petersburger polytechnischen Verein bereits 1890 **276** 513 berichtet haben.

Zeichnungen und Beschreibungen neuerer Kriegsschiffstypen finden sich besonders im *Engineer*, 1889 * S. 230, und *Industries*, 1890 * S. 8; namentlich sei aber auf einen sehr interessanten Bericht von *W. H. White* im *Engineer*, 1890 * S. 306, aufmerksam gemacht, welcher die neuen Schlachtschiffe ausführlich behandelt.

Die Versuche bezüglich der Torpedoboote scheinen bei den verschiedenen Seemächten noch nicht endgültig abgeschlossen zu sein. Zu bedauern ist es, dafs zahlreiche Unfälle und Verluste ganzer Schiffe erst die Lehre aufdrängen müssen, dafs die Torpedoboote in erster Linie seetüchtig sein müssen. Die deutsche Marine scheint das beste Material zu liefern, wenn dies auch seitens der englischen und französischen Schiffsbauer nicht unbestritten bleibt, trotzdem die Ueberlegenheit der Fahrgeschwindigkeit erwiesen ist (vgl. *Industries*, 1889 S. 617). Nach dieser Quelle machte das *Schichau*-Boot *Nibbio* der italienischen Marine 26,6 Knoten Fahrt, während das beste *Thornykroft*-Boot *Ariete* der spanischen Flotte nur knapp 26 Knoten erzielte. In dritter Linie steht ein *Yarrow*-Boot der italienischen Marine mit 25,1 Knoten.

Der Abschufs der Torpedos aus den Booten erfolgt jetzt wohl überwiegend *über* Wasser in der Weise, dafs der Torpedo beim Eintauchen

in das Wasser zu arbeiten beginnt. Die üblichen Abschiefsvorrichtungen sind ihrem Prinzipe nach früher an dieser Stelle erläutert und sei nur darauf hingewiesen, dafs eine in den Einzelheiten besonders durchgebildete Ausführung der *Canet*'schen Abschiefsvorrichtung im *Génie civil*, 1889 * S. 214, ausführlich abgehandelt ist.

Genauere Abbildungen eines neuen elektrisch gesteuerten sogen. *Victoria*-Torpedos finden sich in ***Engineering***, 1890 * S. 244.

Besondere Erwähnung mag jedoch ein Vorschlag finden, welcher im ***Engineer*** * vom 10. Oktober 1890 veröffentlicht wird und dahin geht, die Schraubenpropeller der Schiffe mittels langer Rammen am Bug schneller Boote zu zerstören. —

Ueber die neuen Schiffsdampfmaschinen wird in der ***Wochenschrift des österreichischen Architekten- und Ingenieur-Vereins***, 1890 S. 343, berichtet. Danach liegt der eigentliche Nutzen der Schiffsdampfmaschinen mit drei- und vierfacher Expansion darin, dafs bei denselben der frische Kesseldampf nicht in jenen Cylinder gelangen kann, von welchem der Wasserbeschlag in den Condensator hinüberdampfen kann. Hieraus wird gefolgert, dafs die Abkühlung der Wände im Hochdruckcylinder geringer ist als bei Maschinen mit einfacher Expansion und eine schädliche Nachverdampfung nur im letzten Niederdruckcylinder stattfinden kann, welcher in Verbindung mit dem Condensator steht.

Nebst der aus diesem Umstande sich ergebenden Verminderung der inneren Dampfverluste werden aber gleichzeitig auch jene Dampfverluste herabgestimmt, welche sich aus der Undichtigkeit der Kolben ergeben, weil der durch eine solche Undichtigkeit im ersten Cylinder verlorene Dampf noch im zweiten Cylinder zur Wirkung gelangt, der im zweiten Cylinder verlorene im dritten Cylinder noch Arbeit verrichtet u. s. f., und weil schliefslich nur die diesfällig im Niederdruckdampfcylinder auftretenden Verluste aufrecht bleiben können.

Nach den bisherigen Erfahrungen scheint es am zweckmäfsigsten zu sein, wenn das zwischen dem Admissionsdampfe und dem Condensator bestehende Temperaturgefälle sich auf die einzelnen Expansionscylinder der Maschinen mit mehrmaliger Expansion gleichmäfsig vertheilt, wobei diese Maschinen im Allgemeinen um so leistungsfähiger ausfallen, je mehr die auf die einzelnen ihrer Kolben wirkenden Anfangsdrucke und die durch sie zu übertragenden Leistungen einander gleich werden.

Die Behandlung der mit dreimaliger oder mit viermaliger Expansion arbeitenden Schiffsdampfmaschinen bietet, jenen mit zweimaliger Expansion gegenüber gehalten, keinerlei Schwierigkeiten. Für die Stopfbüchsen ihrer Hochdruckdampfcylinder empfiehlt es sich, metallische Packungen anzuwenden; auch erscheint es sehr räthlich, den Gebrauch der Schmiermittel bei den dampfführenden Theilen dieser Maschinen möglichst einzuschränken, was um so leichter durchführbar ist, wenn

die Hochdruckdampfcylinder anstatt eines Dampfmantels nur eine Bekleidung mit einem schlechten Wärmeleiter erhalten, in welchem Falle dem in diesen Cylindern enthaltenen Dampfe eine gewisse Menge Feuchtigkeit erhalten bleibt, welche zur Schmierung der glatten Schieber- und Cylinderflächen beiträgt.

Von den verschiedenen Ausführungsformen der Schiffsdampfmaschinen mit mehrmaliger Expansion sind dermalen jene mit dreimaliger Expansion die verbreitetsten; unter diesen werden wieder jene bevorzugt, bei welchen nur drei Dampfcylinder zur Anwendung kommen, deren zugehörige Kolben auf unter Winkeln von 120^0 gegen einander gestellte Kurbeln wirken. Bei der Berechnung ihrer Cylinderdimensionen nimmt man an, dafs der Dampf seine Gesammtexpansion im Niederdruckdampfcylinder vollzieht, und ermittelt — unter Zugrundelegung des der beabsichtigten Gesammtexpansion für eine gegebene Kesseldampfspannung entsprechenden mittleren theoretischen Druckes und des Gegendruckes im Condensator — zuerst die einer gewählten Kolbengeschwindigkeit entsprechende Gröfse der Kolbenfläche des Niederdruckcylinders und hiernach mit Rücksicht auf die Cylinderverhältnisse, welche sich auf die gleichmäfsige Vertheilung des vorliegenden totalen Temperaturgefälles stützen, die Kolbenflächen der übrigen Dampfcylinder aus jener des Niederdruckdampfcylinders.

In Folge der Einflüsse der Steuerung, der Gröfse der Dampfwege und der schädlichen Räume, der Kolbengeschwindigkeit, der inneren Dampfverluste und durch die Druckabnahme, welche der Dampf beim Durchströmen der zwischen den einzelnen Dampfcylindern liegenden Behälter (Receiver) erleidet, in denen er nur eine freie Expansion erfährt, ohne dabei eine Arbeit zu verrichten, fällt jedoch unter allen Umständen der wirkliche mittlere Druck einer Dampfmaschine mit mehrmaliger Expansion stets geringer aus als der theoretisch berechnete. Aus diesem Grunde ermittelt man die Gröfse der Kolbenflächen dieser Maschinen nach dem früher gekennzeichneten Vorgange unter Anwendung eines Coefficienten, mit welchem man den mittleren theoretischen Druck multiplicirt; derselbe schwankt bei anderseits guter Durchführung dieser Maschine je nach ihrer Gröfse und ihren sonstigen Verhältnissen — wie aus verläfslichen Indicatordiagrammen derselben geschöpft wurde — für Maschinen mit dreimaliger Expansion zwischen 0,60 und 0,70 und für jene mit viermaliger Expansion zwischen 0,60 und 0,65, wobei die kleineren Werthe im Allgemeinen für kleinere Maschinen Gültigkeit haben.

In der Behandlung der Dampfkessel der mit mehrmaliger Expansion functionirenden Dampfmaschine mufste in Ansehung der bei ihnen angewendeten hohen Dampfspannungen eine wesentlich gesteigerte Obsorge platzgreifen. Wird nämlich das Speisewasser einem Oberflächencondensator entnommen, wie dies bei den Dampfmaschinen der Seeschiffe

durchgängig gebräuchlich ist, so fördern die Kesselspeisungen — insolange die Kühlrohre des Condensators vollkommen dicht sind — zunächst nur reines destillirtes Wasser in die betreffenden Kessel; da aber die auf diesem Wege erhältliche Speisewassermenge wegen der in den Maschinen auftretenden Dampfverluste nicht zur Speisung der Kessel ausreicht, so mufs stets eine gewisse Menge anderen Wassers für die Kesselspeisung herangezogen werden; man entnahm dieses Zusatzwasser meistens aus dem Kühlwasserraume des Condensators und hatte somit hierdurch stets salzhaltiges Kesselwasser.

Bei den Dampfspannungen, welche für Maschinen mit zweimaliger Expansion angewendet wurden, war ein solcher Vorgang zulässig; nach Einführung der zwischen 10 und 15^{k} für den Quadratcentimeter (Ueberdruck) liegenden Kesseldampfspannungen kam man jedoch durch mehrfache Erfahrungen zur Anschauung, dafs es bei den bezüglichen Schiffsdampfkesseln, und namentlich dann, wenn ihr Inneres etwa aus constructiven Rücksichten für die Vornahme der periodischen Reinigung nicht in allen Theilen gut zugänglich ist, zweckmäfsiger erscheint, davon abzusehen, das allenthalben nöthige Zusatzwasser dem Kühlwasserraume des Condensators zu entnehmen. Man erachtet es vielmehr derzeit für einen anstandslosen und für längere Zeit zu sichernden, ununterbrochenen Betrieb der Schiffsdampfkessel in solchen Fällen für unbedingt nothwendig, dafs auch das Zusatzwasser ausschliefslich destillirtes Wasser sei, und beschafft dasselbe durch eigene Seewasserverdampfungsapparate (Destillatoren oder Zusatzwassererzeuger), welche genügend grofs angelegt sind, um die fallweisen, durch Undichtigkeiten der Rohrleitungen, Stopfbüchsen u. s. w. oder durch das Abblasen der Kesselsicherheitsventile entstandenen Dampf- bezieh. Speisewasserverluste reichlich zu ersetzen. Das durch die genannten Apparate gewonnene Zusatzwasser wird in geeigneter Weise entfettet, bevor es in die Dampfkessel eingebracht wird.

Dafs die Herstellung der für so hohe Dampfspannungen in Aussicht genommenen Dampfkessel eine ungemein sorgfältige sein mufs, ist selbstverständlich; durch eine zweckmäfsige Detailconstruction derselben, durch die Wahl von bestem und thunlichst weichem *Siemens-Martin*-Flufseisen zu ihrem Baue und durch die Ausführung aller bei ihnen vorkommenden Flanschungen (Bördelungen) und Vernietungen der Bleche auf hydraulischem Wege wurde den hinsichtlich der Festigkeit und Dichtigkeit gesteigerten Bedürfnissen am besten entgegengekommen.

Die Gröfse der Dampfkessel für Schiffsmaschinen mit dreimaliger Expansion wird so gewählt, dafs für je 120 bis 150 indic. HP 1^{qm} Rostfläche in ihnen untergebracht werden kann, und die totale Heizfläche 27- bis 30mal so grofs als die totale Rostfläche ist. Diese Verhältnisse gelten für die gewöhnlich zur Anwendung kommenden Kohlengattungen bei Gebrauch des natürlichen Zuges.

Nachdem derzeit sowohl auf Kriegs- wie auf Handelsschiffen auch künstliche Zugmittel eine ziemlich grofse Verbreitung gefunden haben und in den meisten Fällen die Einführung dieser Mittel als ein wichtiges Merkmal der modernen Schiffsdampfmaschinen angesehen wird, so kann es hier nicht unterlassen werden, auf ihre Besprechung näher einzugehen.

Zur näheren Beleuchtung der Wichtigkeit der künstlichen Zugmittel für Schiffsdampfkessel mufs in erster Linie hervorgehoben werden, dafs bei Erzeugung eines genügenden natürlichen Zuges durch die auf Schiffen gebräuchlichen eisernen Schornsteine die Heizgase, in Hinblick auf die beschränkte und aus anderweitigen Rücksichten nicht beliebig vergröfserbare Höhe dieser Schornsteine, mit einer die äufsere Lufttemperatur um etwa 300° C. übersteigenden Temperatur aus den Schornsteinen austreten müssen und dafs hierdurch nahezu ein Viertel der gesammten, durch die auf den Rosten der Kessel verbrannten Kohlen entwickelten Wärme entführt wird. Bei Zubringung der für die Verbrennung nöthigen Luft durch die künstlichen Zugmittel dagegen fällt der Aufwand für die Zugbildung im Gegensatze zu dem soeben genannten unverhältnifsmäfsig klein aus.

Ein weiterer aus der Anwendung künstlicher Zugmittel sich ergebender Vortheil liegt darin, dafs bei nicht forcirtem Gebrauche derselben eine vollkommenere Verbrennung eintritt, welche durch die innigere Mischung der durch die Ventilatoren beschafften Luft mit den Destillationsgasen des Brennstoffes verursacht wird, und dafs weiters — unbeschadet der Vollkommenheit und der Lebhaftigkeit der Verbrennung — auch eine verminderte Luftzuführung gegenüber dem Falle der Zugbildung durch einen Schornstein stattfinden kann.

Auf die durch die Anwendung künstlicher Zugmittel eintretende innigere Mischung der durch die Ventilatoren beschafften Luft mit den Destillationsgasen der Steinkohlen hat bereits *Rankine* hingewiesen und auch angegeben, dafs es in diesem Falle genüge, mit einem 50 Proc. betragenden Luftüberschusse über den zur vollkommenen Verbrennung nöthigen theoretischen Luftbedarf zu arbeiten.

Versuche über die Güte der verschiedenen Feuerungsanlagen, bei welchen auch Analysen der Rauchgase vorgenommen wurden, um über den Grad der Vollkommenheit der in ihnen stattgefundenen Verbrennung ziffernmäfsige Anhaltspunkte zu gewinnen, haben ergeben, dafs ein zu hoher Luftüberschufs bedeutend nachtheiliger auf den durch die abziehenden Rauchgase entstehenden Wärmeverlust einwirkt, als die vielleicht höhere Temperatur dieser Gase. Dieselben Versuche haben aber auch weiters dargethan, dafs die seiner Zeit allgemein aufgestellte Hauptregel, nach welcher die Heizgase mit einer zwischen 275 und 300° C. liegenden Temperatur in den Schornstein treten sollen, nicht stichhaltig sei, und dafs diese Temperatur vortheilhafter 200° C. und selbst noch weniger betragen könne.

Bei natürlichem Zuge würde sich jedoch die nothwendige Lebhaftigkeit der Verbrennung nicht in genügendem Maſse erreichen lassen. wenn man die letzterwähnte Erfahrung bei Schiffsdampfkesseln anwenden wollte: dagegen vermag man bei entsprechender Anwendung der künstlichen Zugmittel gleichzeitig die Vortheile auszunutzen, welche aus der niederen Temperatur der die Kessel verlassenden Heizgase und aus dem geringeren Luftüberschusse entspringen, weil dabei die Zugsintensität und die Lebhaftigkeit der Verbrennung nur von der Pressung des Unterwindes bezieh. von der Saugwirkung des den Zug einleitenden Gebläses, aber nicht mehr von der Temperaturdifferenz abhängig ist, welche zwischen dem Aschenfallraume und dem unteren Schornsteinraume besteht. Die auf diese Art gewinnbare Wärme läſst sich durch Vergröſserung der Kesselheizfläche oder durch Vorwärmung der zum Heizen nöthigen Luft oder aber durch Vorwärmung des Speisewassers nutzbar machen.

Ein für Kriegsschiffe von ziemlicher Tragweite anzusehender Nutzen der künstlichen Zugmittel besteht darin, daſs man durch die Anwendung derselben in gewissem Grade von jenen Folgen unabhängig ist, welche beim Durchschossenwerden der Schornsteine durch die gegenwärtig gebräuchlichen Schnellfeuergeschütze und Mitrailleusen erwachsen. Denn während ein durch den Hagel der feindlichen Kleingeschosse zu einem Sieb gewordener Schornstein den ungestörten Maschinenbetrieb sehr wesentlich beeinflussen kann und unter Umständen auch ganz unmöglich machen würde, bieten die im Schiffe etwa für die Beschaffung des Zuges vorhandenen Ventilatoren eine viel gröſsere Sicherheit für die ungeachtet einer Havarirung des Schornsteines noch erzielbare Einhaltung der gewünschten Gangart der Maschinen.

Ein schlieſslich allen mit künstlichen Zugmitteln ausgestatteten Feuerungsanlagen im gleichen Maſse zukommender Vortheil ist der, daſs die Zugwirkung des immerhin für die Abführung der gasförmigen Verbrennungsproducte vorhandenen Schornsteines nicht von Witterungsverhältnissen und auch nicht von klimatischen Einflüssen abhängt.

Man unterscheidet zwei Arten der Luftzufuhr durch künstliche Zugmittel, nämlich: 1) die Luftzufuhr durch Unterwind, und 2) jene durch künstlichen Zug im engeren Sinne. Die auf die eine oder andere Weise entstehende Zugsintensität wird durch die Höhe einer Wassersäule gemessen und ausgedrückt. Auf Schiffen hat bisher nur der Unterwind (forced draught) in ausgedehnterem Maſse Eingang gefunden, während die Anwendung des künstlichen Zuges im engeren Sinne (induced draught) sich noch im Erprobungsstadium befindet.

Je nach dem fallweisen Ueberdrucke des Unterwindes gegenüber dem herrschenden Drucke der Atmosphäre unterscheidet man schwachen Unterwind (10 bis 15^{mm} Wassersäulenhöhe), mäſsig starken Unterwind (16 bis 30^{mm} Wassersäulenhöhe) und starken Unterwind (über 30^{mm}

Wassersäulenhöhe). — Mit starkem Unterwinde arbeiten nur die Kesselanlagen der Kriegsschiffe und der Torpedoboote, wenn bei denselben eine Forcirung unbedingt nothwendig ist, mit schwachem und zuweilen mit mäſsig starkem Unterwinde die Kessel der Handelsdampfer und jene der Kriegsschiffe bei der Nichtforcirung.

Durch die Forcirung der Kesselanlagen mittels Unterwind ist man in der Lage, für den Quadratmeter der Rostfläche eine gröſsere Menge Steinkohlen zu verbrennen und dadurch in der bezüglichen Kesselanlage eine (gewöhnlich bis um 50 Proc.) gröſsere Dampfmenge zu erzeugen als bei natürlichem Zuge; das Gewicht der stündlich auf den Quadratmeter der Rostfläche verdampften Wassermenge wächst mit der Pressung des Unterwindes: dabei fällt aber gleichzeitig die Güte der Feuerungsanlage geringer aus, was sich durch einen gröſseren Kohlenaufwand für das Kilogramm verdampften Wassers bekundet. Man hat hieraus mehrseitig mit Unrecht den Schluſs ziehen wollen, daſs die Verwendung des starken Unterwindes vom wirthschaftlichen Standpunkte aus nicht zu rechtfertigen sei; das Sinken der Güte der Kessel bei zunehmender Verdampfung auf den Quadratmeter Rostfläche hatte jedoch in den bezüglichen Fällen nur in der im Verhältnisse zur verbrannten Kohlenmenge zu kleinen Heizfläche seinen Grund, welche die erzeugte Wärmemenge nicht auszunutzen vermochte.

Die gröſsere Vollkommenheit der Verbrennung durch den Unterwind bewirkt im Allgemeinen eine Erhöhung der Temperatur im Verbrennungsraume; will man die hierdurch wärmeren Heizgase im gleichen Maſse wie beim natürlichen Zuge ausnutzen, d. i. keine höhere Temperatur der aus dem Schornsteine abziehenden Rauchgase zulassen, so erscheint es geboten, die Heizfläche entsprechend zu vergröſsern oder aber die Rostfläche zu verkleinern. Die Erfahrung stellte diesbezüglich fest, daſs bei Anwendung von starkem Unterwinde (wie auf Kriegsschiffen, wo zugleich getrachtet werden muſs, das Kesselgewicht thunlichst niedrig zu halten) die Heizfläche 40- bis 50mal so groſs als die Rostfläche, und bei schwachem Unterwinde (wie auf Handelsschiffen, wo die Oekonomie möglichst weit getrieben werden muſs) 50- bis 60mal so groſs als die Rostfläche zu sein habe. Der starke Unterwind hat auf Schiffen den lediglichen Zweck, einen möglichst kleinen, d. i. also leichten Kessel zu befähigen, eine möglichst groſse Dampfmenge hervorzubringen, ohne weitgehende Rücksicht auf die Oekonomie im Kohlenaufwande; wogegen beim Gebrauche des schwachen Unterwindes die Erzielung eines möglichst geringen Kohlenaufwandes, zuweilen auch die Möglichkeit der dauernden Verwendung minderwerthiger Brennstoffe ohne Rücksicht auf die Raum- und Gewichtsfrage angestrebt wird.

Die derzeit auf Schiffen verbreitetsten Arten der Anwendung des Unterwindes sind: 1) jene bei Anordnung abgeschlossener Heizräume, welche vorwiegend auf groſsen Kriegsschiffen ausgeführt wird, und

2) die Anordnung geschlossener Aschenfälle, welche auf den neuesten gröfseren Handelsschiffen gebräuchlich wurde. Auf Torpedobooten behaupten sich beide Ausführungsformen in ziemlich gleichem Mafse.

Falls die Heizräume abschliefsbar eingerichtet sind, was gewöhnlich in der Weise erfolgt, dafs alle über denselben befindlichen Luken und sonstigen Oeffnungen mit Deckeln ausgestattet werden, welche mittels Kautschukrahmen dicht angelegt werden können, müssen die für den Personenverkehr oder für den Aschentransport dienenden Thüröffnungen derselben einen doppelten Verschlufs — ähnlich wie bei den Taucherglocken — erhalten, damit die Luft- und die Pressungsverluste, welche beim fallweise nothwendigen Oeffnen der Heizräume entstehen, auf ein möglichst geringes Mafs eingeschränkt bleiben.

Wenn dagegen die durch die Ventilatoren beschaffte Luft durch dichte Kanäle oder Rohre in die unteren Theile der mit einem hermetischen Verschlusse ausgestatteten Aschenfälle geleitet wird, mufs in entsprechender Weise dafür vorgesorgt sein, dafs die Zufuhr des Unterwindes vor dem jedesmaligen Oeffnen der betreffenden Heizthüre abgesperrt werde, weil im Gegenfalle die Flammen durch die geöffnete Heizthüre in den Heizraum zurückschlagen und das dort beschäftigte Personal in sehr hohem Grade gefährden würden.

Die mit den verschiedenen Ausführungsformen des Unterwindes bisher gemachten Erfahrungen haben zur Anschauung geführt, dafs bei den Anlagen mit geschlossenen Aschenfällen eine gröfsere Oekonomie zu erwarten ist, insolange dieselben unter intelligenter Bedienung stehen und ohne Betriebsstörungen arbeiten, wogegen die Anlagen mit abgeschlossenen Heizräumen wohl eine geringere Oekonomie erwarten lassen, dafür aber auch bei minder intelligenter Bedienung sicherer benützbar bleiben und entschieden weniger gefährlich sind.

Um die Dampfkessel bei Anwendung des Unterwindes zu schonen bezieh. gegen ein Leckwerden und gegen frühzeitiges Zugrundegehen sicherzustellen, ist es dringlich nothwendig, nur eine möglichst geringe Intensität desselben zu gebrauchen und jede nicht unbedingt nöthige Forcirung zu vermeiden. Die obere Grenze der für die gewöhnlichen Gebrauchsfälle zulässigen Pressung des Unterwindes ist deshalb den Betriebsorganen vorzuschreiben und von diesen gewissenhaft einzuhalten.

Während man bei den Maschinen der Handelsschiffe darauf ausgeht, die möglichst erreichbare Oekonomie im Kohlenverbrauche zu erzielen, ist man bei den Kriegsmarinen bestrebt, die gewünschten Maschinenleistungen mit dem geringsten totalen Eigengewichte der Maschinenanlage zu erhalten. Im Gegensatze zu den Maschinen der Handelsschiffe, für welche man dem Entwurfe aus obiger Ursache den vortheilhaftesten Füllungsgrad zu Grunde legt, wählt man bei den für Kriegsschiffe bestimmten Maschinen einen gröfseren Füllungsgrad bezieh. ein geringeres totales Expansionsverhältnifs, nämlich jenes, für welches

sich die Summe von Maschinen- und Kesselgewicht als ein Minimum herausstellt.

Hinsichtlich des totalen Eigengewichtes der Schiffsmaschinenanlagen (d. h. das Gewicht der Dampfmaschine mit zugehörigen Dampfkesseln, dann mit Hilfsdampfmaschinen, Wasser, Ausrüstungs- und Ersatztheilen) sei bemerkt, dafs selbes für mittelgrofse Schraubenschiffsmaschinen mit dreimaliger Expansion sich auf beiläufig 150^k für die indicirte Pferdekraft beläuft, wenn diese blofs mit natürlichem Zuge arbeiten; bei den für Kriegsschiffe bestimmten Maschinen mittlerer Gröfse beträgt dieses Gewicht, wenn der Unterwind zur Anwendung gelangt, beiläufig 105^k für die indicirte Pferdekraft.

Es gibt übrigens noch besonders leicht gebaute Maschinen mit dreimaliger Expansion, wie z. B. jene für Torpedoboot-Jagdschiffe und für Torpedoboote, bei denen gewöhnlich das totale, auf die bei starkem Unterwinde erzielbare Leistung bezogene Eigengewicht des Maschinencomplexes nur 45 bis 50^k bezieh. nur 30 bis 35^k für die indicirte Pferdekraft beträgt; bei diesen Typen leichtester Art kommen ausschliefslich Locomotivkessel mit theilweisem Wasserboden zur Anwendung, welche für Dampfspannungen von mindestens 12^k auf das Quadratcentimeter (Ueberdruck) bestimmt sind.

Ueber die Stabilität von Rettungsbooten hat *J. Corbett* umfassende Versuche und Untersuchungen angestellt, über deren Ergebnifs er in einem Vortrage vor der *Institution of Naval Architects* berichtete. Dieser Vortrag ist mit ausführlichen Zeichnungen und Stabilitätscurven für die verschiedenen Arten der zur Untersuchung gezogenen Rettungsboote im *Engineering*, 1890 * S. 518, mitgetheilt.

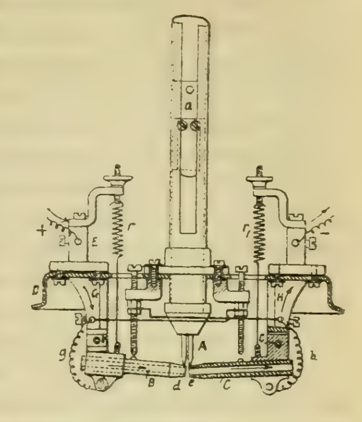
Desgleichen sei auch auf einen Aufsatz über die Construction, Ausrüstung und Art von Feuerschiffen und Leuchtthürmen im *Engineer*, 1889 * S. 264, nur hingewiesen. Der Aufsatz gibt die Ansichten und Erfahrungen des bekannten *Sir J. N. Douglas* wieder und bezieht sich auch auf die Signalgebung und deren Hör- bezieh. Sehweite. *Mg.*

H. Pieper's elektrische Lampe.

Mit Abbildung.

In der für *H. Pieper* in Lüttich unter Nr. 10801 vom 16. April 1889 in England patentirten elektrischen Lampe lehnen sich zwei (oder mehrere) Elektroden *B* und *C* gegen das Ende eines Kohlenstabes *A*. An den Trägern *G* und *H*, welche gegen die sie tragende Platte *D* isolirt sind, befinden sich die Zapfen *b* und *c* für *B* und *C*; letztere werden durch Federn *r* und r_1 an den Kohlenstab herangezogen, dieser dagegen lastet auf ihnen durch sein eigenes Gewicht oder durch ein Gewicht *a*. Der Strom wird von der Klemme *E* aus nach *G* und *B*

geführt, geht dann quer durch *A* über *C* und *H* weiter; die Kohle *A* kommt daher an ihrem Ende zum Glühen. Damit der Strom nicht durch die Zapfen *b* und *c* gehe, werden *G* und *H* durch Drähte *g* und *h* mit *B* und *C* verbunden. Brennt die Kohle an ihren Berührungsstellen mit den Elektroden ungleich ab, so hebt sich die eine Kohle zwar höher, aber der Stromweg wird nicht unterbrochen; daher springen keine Funken über und die Elektroden verbrennen deshalb nicht an ihren Enden. Damit die Elektroden an ihren Enden kühl erhalten werden, sind sie der Länge nach durchbohrt und so angeordnet, dafs sie für gewöhnlich von der Berührungsstelle aus etwas nach oben gerichtet sind; wenn sie warm werden, steigt dann ein abkühlender Luftstrom durch ihre Bohrung.



Neue Methoden und Apparate für chemisch-technische Untersuchungen.

(Fortsetzung des Berichtes S. 522 d. Bd.)

Bestimmung des Zinkes im Galmei. Zur Bestimmung des Zinkes im gewöhnlichen Galmei, in dem das Zink aufser an Kohlensäure gebunden auch als Kieselzinkerz und als Blende vorkommt, empfiehlt *W. Minor*, zuerst den Gesammtzinkgehalt durch Aufschliefsen des Erzes mit concentrirter Salzsäure in bekannter Weise zu bestimmen.

Ein zweite Probe kocht man, zur Ermittelung der Blende, mit verdünnter Natronlauge sorgfältig aus, wobei kohlensaures und kieselsaures Zink vollständig in Lösung gehen, während Schwefelzink ungelöst zurückbleibt. Zur Bestimmung des kieselsauren Salzes kocht man eine dritte Probe etwa 15 Minuten mit 50procentiger Essigsäure. Es wird hierdurch nur das kohlensaure Zink extrahirt; Kieselzinkerz und Blende werden durch Essigsäure nicht zersetzt. Aus der Differenz der beiden letzten Bestimmungen ergibt sich der Gehalt an Kieselzinkerz. (*Chemiker-Zeitung*, 1889 Bd. 13 Nr. 101 S. 1670.)

In derselben Zeitschrift (1890 Bd. 14 Nr. 61 S. 1003) beschreibt der gleiche Verfasser eine Methode, die es möglich macht, neben Blei das an Kieselsäure und Kohlensäure gebundene Zink zu bestimmen.

2g Galmei werden mit 50 bis 60cc verdünnter Natronlauge etwa 1/4 Stunde lang gekocht. Man läfst hierauf den Niederschlag absitzen, filtrirt und behandelt den Rückstand nochmals mit Natronlauge in der-

selben Weise. Man filtrirt wieder, wäscht den Niederschlag auf dem Filter mehrmals mit heifser verdünnter Natronlauge aus und übersättigt das Filtrat zur Abscheidung von Blei mit Schwefelsäure. Die Lösung wird sodann auf ein bestimmtes Volum gebracht und nach mehrstündigem Stehen die Hälfte abfiltrirt. Das Filtrat behandelt man sodann mit Ammoniak bis zur alkalischen Reaction und bestimmt das Zink durch Titration mittels Schwefelnatriumlösung.

Bestimmung des metallischen Zinkes im Zinkstaube. ***W. Minor*** beschreibt (***Chemiker-Zeitung***, 1890 Bd. 14 Nr. 69 S. 1142) eine Modification des ***Drewsen***'schen Verfahrens zur Bestimmung des Zinkes, gegründet auf die Eigenschaft desselben, eine Lösung von Chromsäure ohne direkte Wasserstoffentwickelung zu reduciren — nach der Gleichung:

$$2 CrO_3 + 6 H = Cr_2O_3 + 3 H_2O.$$

Etwa 30g reines krystallisirtes saures chromsaures Kalium löst man in Wasser, filtrirt und bringt die Lösung auf 1l. Aufserdem bereitet man sich eine Lösung von schwefelsaurem Eisenoxydulammoniak, indem man 150g Ferrosulfat und 75g Ammoniumsulfat in Wasser löst, 100cc concentrirte Schwefelsäure zusetzt und das Ganze auf 1l bringt.

Zur Stellung der Chromlösung verwendet man absolut chemisch reinen Zinkstaub.

Die Eisenoxydulsalzlösung stellt man auf die Chromatlösung unter Anwendung von Ferridcyankalium als Indicator in bekannter Weise. Zur Stellung der Chromlösung versetzt man 1g reinen Zinkstaub mit 60cc der Chromatlösung, verdünnt mit Wasser und läfst unter stetem Umrühren tropfenweise etwa 20cc verdünnte Schwefelsäure zufliefsen. Den Schwefelsäurezusatz regulire man derart, dafs die ganze Operation in etwa 20 Minuten beendet ist. Alsdann setzt man noch etwas verdünnte Schwefelsäure zu und bestimmt die nicht reducirte Menge Chromlösung durch Titriren mittels Eisenoxydulsalzlösung.

Zur Bestimmung des metallischen Zinkes in einer Zinkstaubprobe wurde zunächst bei der Stellung der Chromlösung 1g chemisch reiner Zinkstaub mit 60cc obiger Bichromatlösung in der angegebenen Weise behandelt. Zum Zurücktitriren des überschüssigen Kaliumbichromats wurden 12cc Eisenlösung verbraucht. Da nun auf 25cc Chromlösung 32cc Eisenoxydulsalzlösung verbraucht wurden, so entsprechen die verbrauchten 12cc Eisenlösung 9cc,4 der Bichromatlösung. Es wurden mithin 50cc,6 der Chromlösung durch 1g 100procentigen Zinkstaub reducirt. Auf 1g der zu untersuchenden Zinkstaubprobe wurden nun 44cc derselben Chromlösung verbraucht, und stellt sich mithin der Gehalt an metallischem Zink in der vorliegenden Probe auf 86,95 Proc.

Handelt es sich nur um eine Handelsanalyse, so braucht der Cadmium- und Eisengehalt, da beide Metalle, als solche vorhanden, dieselben reducirenden Eigenschaften besitzen wie Zink, nicht vom Gesammtgehalte an Zink abgezogen zu werden. Für wissenschaftlich genaue

Bestimmung des Zinkes gibt Verfasser noch die Art der Berechnung, um aus derselben den richtigen Zinkgehalt zu erhalten.

Bestimmung des metallischen Aluminiums im käuflichen Aluminium. G. Klemp sprach in der *Zeitschrift für analytische Chemie*, 1890 Bd. 29 S. 253, die Vermuthung aus, dafs sich Aluminium im Handelsaluminium vielleicht in ähnlicher Weise wie das Zink im Zinkstaube bestimmen lasse, doch fand er durch seine Versuche, dafs dies nicht möglich sei, dagegen werden durch Behandlung einer gewogenen Menge Aluminiums mit Kali und Bestimmung des entweichenden Wasserstoffes richtige Analysen erhalten. Um den Wasserstoff volumetrisch zu bestimmen, empfiehlt Verfasser *Lunge*'s verbessertes Gasvolumeter (1890 **277** * 474), zur gewichtsanalytischen Bestimmung den Apparat von *Fresenius*, wie er zur Zinkstaubbestimmungsmethode verwendet wird.

Zur Analyse benutzt man am besten Kalilauge, die in 100^{cc} 35^{g} Kalihydrat enthält, zerkleinert das Aluminium in dünne Späne und wägt aus dem Wägeröhrchen etwa 1^{g} in einen ungefähr 150^{cc} haltenden Kolben. Es ist gut, auf das Aluminium etwas Wasser zu giefsen und zur Vermeidung des Schäumens Vaselin zuzugeben. Der entwickelte Wasserstoff wird im *Fresenius*'schen Apparat zu Wasser verbrannt und letzteres in concentrirter Schwefelsäure aufgefangen. Verfasser beweist die Richtigkeit der Methode durch Analysen und theilt mit, dafs er Versuche über die Brauchbarkeit der Methode für Aluminiumlegirungen anstellen werde. (*Zeitschrift für analytische Chemie*, 1890 Heft 4 S. 388.)

Internationale Normalprüfungen von Stahl und Eisen (*Chem. News*, Bd. 62 Nr. 1614 und 1615). Auf Anregung eines amerikanischen Comités für Feststellung von Normalprüfungsmethoden von Stahl und Eisen sind die gebräuchlichen Prüfungsmethoden nach verschiedenen Richtungen hin durchgearbeitet worden, nach deren Resultaten später die officielle Form der Prüfungsmethoden bemessen werden wird. Die provisorisch zusammengestellten Ergebnisse dieser Untersuchungen sind nach *W. Langley* folgende:

1) Die Verbrennung von Kohlenstoff im Porzellanrohre und im reinen Sauerstoffstrome gibt bei Anwendung der nöthigen Vorsichtsmafsregeln genügend genaue Resultate.

2) Bei Gegenwart von Chlor neben Kohlenstoff ist es wünschenswerth, eine Silberspirale vorzulegen; ferner ist es rathsam, den Sauerstoffstrom behufs Reinigung durch eine Silberlösung streichen zu lassen.

3) Chromsäure ist im Stande, allen Kohlenstoff zu oxydiren. Ist derselbe mit Chlor verunreinigt, so mufs der entweichende Gasstrom durch eine desoxydirende Flüssigkeit (Pyrogallussäure oder oxalsaures Kalium) und darauf durch eine Silberlösung geleitet werden. Schwefelsaures Silber ist Silbernitrat vorzuziehen. Unter diesen Bedingungen gibt die Methode brauchbare Resultate.

4) Bei Anwendung einer geringen Menge Salzsäure in der Lösung

des Kupferammoniumdoppelchlorids werden die Resultate höher erhalten, als wenn neutrale Lösung angewandt wurde.

5) Die Erfahrung hat gelehrt, dafs bei dem Doppelchlorid von Kupfer und Ammoniak Chlorkalium an Stelle von Chlorammonium die Wirkung der Lösung nicht erhöht.

6) Die wichtigste Beobachtung, welche das Comité gemacht hat, bezieht sich auf die verschiedene Wirkungsweise der Doppelchloridlösungen. Dieselbe läfst Zweifel an der Zuverlässigkeit der bis jetzt nach dieser Methode erhaltenen Resultate auftauchen, da Kohlenstoffbestimmungen bei demselben Stahle unter verschiedenen Bedingungen zwischen 1,016 und 1,150 Proc. differirten. Bei gleichem Säuregehalte der Lösung hängt die gefundene Kohlenstoffmenge zuweilen von der Darstellungsweise der Doppelchloridlösung, von dem Alter derselben und davon ab, ob die Salze ein oder mehrere Male umkrystallisirt waren.

7) Der aus der Lösung abgeschiedene schwammige Kohlenstoff scheint bei 100° C. an Gewicht nicht zu verlieren, dasselbe nimmt jedoch ab, wenn man den Kohlenstoff stärker erhitzt.

Das Comité ist augenblicklich damit beschäftigt, auf Grund obiger Befunde folgende Fragen zu lösen:

a) Ist Kohlenstoff im Stahle und Eisen auf direktem Wege unter Ausschlufs der Kupferammoniumchloridmethode genau zu bestimmen? Dahin gehört die direkte Verbrennung des Kohlenstoffes unter geeigneten Bedingungen im Sauerstoffstrome oder mittels Chromsäure, ferner die Kaliumbisulfat- und Bichromatschmelze.

b) Kann die neutrale oder alkalische Lösung von Kupferammoniumchlorid möglicher Weise einen Theil des kohlenstoffhaltigen Rückstandes lösen und dadurch zu niederen Resultaten führen?

c) Verhindert ein Zusatz von Säure zu der Kupferlösung einfach ein theilweises Auflösen des kohlenstoffhaltigen Rückstandes oder begünstigt derselbe die Abscheidung der präexistirenden organischen Substanzen in der Flüssigkeit, welche dann von dem schwammigen Eisen festgehalten werden und zu hohe Resultate herbeiführen?

d) Welchen Einflufs hat das wiederholte Umkrystallisiren der Kupfersalze auf die Menge des abgeschiedenen Kohlenstoffes?

Methode zur Bestimmung des Stickstoffes. Dieses von *Smith* empfohlene Verfahren beruht auf folgenden Reactionen:

1) Kaliumpermanganat macht aus einem Alkalibromid in saurer Lösung Brom frei, was annähernd durch folgende Gleichung ausgedrückt werden kann:

$$K_2Mn_2O_3 + 6\,HBr + 4\,H_2SO_4 = 4\,K_2SO_4 + 4\,H_2O + MnO_2 + 3\,Br_2.$$

2) Brom kann stickstoffhaltige Körper oxydiren unter Freimachen von elementarem Stickstoffe oder unter Bildung eines Oxydes des Stickstoffes, z. B. die Oxydation des Ammoniaks:

$$2\,NH_3 + 3\,Br_2 = 6\,HBr + 2\,N.$$

Verfasser stellte befriedigende Versuche mit Ammonsalzen, Cyanverbindungen, Harnstoff und Albumin an. Das Verfahren ist folgendes:

In einen Kolben von 250^{cc} Inhalt werden folgende Lösungen gegeben: 50^{cc} $KMnO_4$ (1^{cc} = 0^{g},02 reines Eisen), 20^{cc} $FePO_4$ (enthaltend, in 1^{l} 200^{g} reines, krystallisirtes Natriumphosphat + 15^{g} wasserfreies Ferrisulfat + 100^{cc} reine Schwefelsäure von 1,84 spec. Gew.) und 50^{cc} der Lösung des zu untersuchenden Körpers von solcher Stärke, dafs zu ihrer Oxydation vermuthlich ebenso viel Sauerstoff nöthig ist, als von der Hälfte ihres Volumens an Kalipermanganat geliefert wird, wenn dieses zu MnO reducirt wird. 100^{cc} destillirtes Wasser werden darauf zugefügt und schliefslich 10^{cc} einer Lösung von reinem KBr, die 10^{g} in 1^{l} enthält. Der Pfropfen, welcher mit einer, mit befeuchteten Glassplittern gefüllten Röhre versehen ist, wird dann schnell aufgesetzt und die Lösung auf dem Wasserbade während 35 Minuten erwärmt bei einer Temperatur, nahe der Siedehitze. Die Glasstücke werden fortwährend feucht erhalten, indem man von Zeit zu Zeit ein paar Tropfen kaltes destillirtes Wasser darauf spritzt, für welches in dem Kolben noch Raum vorhanden ist. Nach dem Erwärmen wird der Kolben während ein paar Minuten in kaltes Wasser gestellt, dann wird der Inhalt sorgfältig in ein Becherglas gegossen, das 100^{cc} Eisensulfatlösung enthält (1^{l} enthaltend 50^{g} krystallisirtes Ferrosulfat + 55^{cc} reine Schwefelsäure von 1,84 spec. Gew.), die Röhre und der Kolben werden gründlich ausgespült und das Volumen auf etwa 800^{cc} mit kaltem destillirten Wasser aufgefüllt. Darauf werden 10^{cc} einer Silbernitratlösung (15^{g} $AgNO_3$ in 1^{l} zugesetzt und der Ueberschufs an $FeSO_4$ sofort zurücktitrirt mit Permanganat, bis die Rosafärbung erscheint. Die gefundene Anzahl Cubikcentimeter $KMnO_4$ weniger 0^{cc}.15 entsprechen der Menge Sauerstoff, welche thatsächlich zur Oxydation des Körpers gebraucht worden ist. (*Chemiker-Zeitung*, 1890 Bd. 14 Nr. 74 S. 1223.)

Bestimmung der Kohlensäure aus der Gewichtsdifferenz. ***Bornträger*** empfiehlt zur Austreibung der Kohlensäure, bei der Bestimmung derselben aus der Gewichtsdifferenz der Apparate, statt Salzsäure Salpetersäure anzuwenden, da sämmtliche Stickstoffverbindungen von der zum Trocknen des Gases dienenden Schwefelsäure in Form von Nitrose absorbirt werden. Die Salzsäure und das Chlor werden nicht so leicht zurückgehalten, wefswegen häufig Fehler auftreten, die bei Anwendung von Salpetersäure vermieden werden. (*Zeitschrift für analytische Chemie*, 1890 Heft 2 S. 141.)

Einfache und schnelle Entwickelung reiner Gase. ***H. Bornträger*** bedient sich zu diesem Zwecke einer Mischung von saurem schwefelsaurem Natron (dem sogen. Weinsteinpräparat) und dem die entsprechende Säure enthaltenden sauren bezieh. neutralen Salze.

Am besten gibt man beide Salze pulverisirt und nach Aequivalentgewichten abgewogen in ein Kölbchen mit Entwickelungsrohr und gibt

darauf Wasser zu, wodurch man einen gleichmäfsigen lang andauernden Gasstrom von reinem, nur etwas feuchtem Gase erhielt. Letzteres kann man aber auch dadurch vermeiden, dafs man sich eines Kohlensäureapparates bedient, dessen Kugel mit festem saurem schwefelsauren Natron gefüllt wird, während man in das unterste Gefäfs des Apparates das entsprechende Salz gibt und nach Zusammensetzung des Apparates das saure schwefelsaure Natron mit Wasser befeuchtet. Es tropft dann fortwährend eine concentrirte Lösung von saurem schwefelsaurem Natron in das Salz und wird das Gas beim Passiren des Natronbisulfats getrocknet. (*Zeitschrift für analytische Chemie*, 1890 Heft 2 S. 140.)

In derselben Zeitschrift, Heft 4 S. 412, theilt der Verfasser mit, dafs ***O. Stuber*** schon 1890 ein Patent für ein Verfahren zur Entwickelung von Chlorgas aus Chlorkalk und Natronbisulfat erhielt.

Ein Kohlenoxydanzeiger. Bekanntlich absorbirt Platinschwamm Kohlenoxyd unter merklicher Entwickelung von Wärme. Auf diesem Vorgange beruht die Wirkung des von ***Rasine*** construirten Apparates. Zwei senkrecht über einander liegende Metallplatten schliefsen einen elektrischen Strom bei gegenseitiger Berührung. Die obere Platte hängt mittels eines leicht brennbaren Fadens, der von Muslin, welches etwas Baumwollstaub mit Platinschwamm bestreut enthält, an einem Haken. Wird der Apparat in Kohlenoxydgas enthaltende Luft gebracht, so entzündet der Platinschwamm die Baumwolle und diese den Faden, so dafs die obere Platte herabfällt, Schliefsung des Stromes und dadurch Ertönen des Allarmsignales bewirkt. (*Chemiker-Zeitung*, 1890 Nr. 60, Repertorium S. 217; nach ***Electrician***, 1890 Bd. 24 S. 364.)

Bestimmung von Mineralöl oder unverseifbarer Substanz. Nach ***Fairley und Burell*** verseift man 5g Fett mit 8procentiger alkoholischer Kalilauge und dampft auf dem Wasserbade zur Breiconsistenz ein. Man löst in 45 bis 50cc warmem Wasser und schüttelt mit einem gleichen Volum Aether, dem 2 bis 3cc Alkohol beigemischt sind, 4 Minuten lang. Nach einiger Zeit trennt man die obenstehende Aetherlösung, nachdem sie vorher einmal mit warmem Wasser gewaschen wurde, verdunstet und wägt den Rückstand. Die Temperatur im Versuchsraume soll 32° C. betragen und der Aetherauszug stets noch der Destillation unterworfen werden. Das Mineralfett soll dabei nicht schwarz werden, auch darf sich kein Acroleïn bilden, weil dies auf ungenügende Trennung von Seife oder Fett hinweisen würde. (*Chemiker-Zeitung*, 1890 Bd. 24 Nr. 92, Repertorium S. 315; nach ***Pharm. Journ. u. Transact.***, 1890 Bd. 21 S. 315.)

Brauer's Getreideprüfer.

Die Güte des Getreides wird in der Regel durch das specifische Gewicht ermittelt, je kleiner dieses, desto sperriger ist das Getreide, desto schlechter

ist seine Qualität. Die Ermittelung des specifischen Gewichtes geschieht gewöhnlich durch sogen. Qualitätswagen.

Einen neuen Apparat, welcher eine Qualitätsprüfung des Getreides gestattet, hat ***P. Brauer*** construirt.

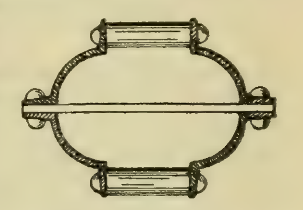
An einer Balkenwage hängt einerseits eine Schale, andererseits ein Trichter nebst Verschlufsstück. An dem Ständer ist ein graduirter Cylinder angebracht.

Bei der Messung benutzt man ein Gewichtsstück von 150g und schüttet in Trichter Getreide bis die Wage einspielt. Hierauf setzt man den Trichter auf den Cylinder und füllt die Körner in denselben.

Für die Theilung des Glasrohres ist als Einheit 1cc,5 angenommen. Die Zahl des durch die Füllung erreichten Theilstriches gibt also den Sperrigkeitsgrad an, d. h. wie oft der Raum in Cubikcentimeter von 100g Getreide eingenommen wird. Dividirt man den Sperrigkeitsgrad in 10000, so erhält man das Gewicht in Kilo, welches 1hl Getreide bei derselben Dichte der Lagerung haben würde. Der Apparat wird von der Firma *Fr. Lux* in Ludwigshafen geliefert. (*Uhland's Technische Rundschau*, 1890 Bd. 4 Nr. 43 S. 306, nach gefälligst eingesendetem Sonderabdruck.)

Milliken's Träger für die Leitungen elektrischer Strafsenbahnen.

In den *Engineering News* vom 3. Mai 1890 * S. 414 wird ein für *Milliken* patentirter eiserner Träger für die Leitungen elektrischer Strafsenbahnen beschrieben, welchen die *Jersey City and Bergen Railway Company* in Gebrauch genommen hat. Wie die zugehörige Abbildung eines Trägers im Querschnitt sehen läfst, besteht der Träger aus vier verbolzten Walzeisenstücken mit den nöthigen Verbandplatten. Das die Leitungen tragende Querstück ist zugleich kräftig und gefällig; es kann getrennt versendet und erst an Ort und Stelle angenietet werden. Kommt der Träger zwischen zwei Geleise zu stehen, so wird sein gröfster Durchmesser parallel zum Geleise gestellt. Den Fufs des Trägers schützt eine zweitheilige, vernickelte Gufseisenglocke, die ausgefüllt werden kann, gegen die Wagenräder.



Das unterirdische Telephonnetz in Berlin.

Ein ausgedehntes unterirdisches Telephonnetz wird jetzt in Berlin ausgeführt. Die Telegraphenverwaltung läfst nach der *Elektrotechnischen Zeitschrift*, 1890 S. 414, eine grofse Anzahl von gufseisernen Röhren zu diesem Zwecke legen. Die Röhren, welche eine Länge von über 40km haben, sollen 20 bis 90 Kabel aufnehmen und wechseln im Durchmesser von 20 bis 40cm. Die Kabel werden mit Eisendrähten umwickelt und werden gleichmäfsig 28 Leitungen aus Kupferdraht Nr. 19 enthalten, die mit getränkter Fiber isolirt und mit Stanniol umwickelt sind, um die Induction zu vermeiden. Die Kabel, welche jetzt gelegt werden sollen, sind über 145km lang und haben 4055km Leitungen. Die Kabel werden von der Firma *Felten und Guilleaume* geliefert. Schachte (405 an der Zahl) werden an gewissen Stellen angelegt werden, um das Einziehen der Kabel und die Prüfung der Leitungen zu erleichtern. Die Kosten für diese ausgedehnte Anlage werden sich auf 2 Mill. Mark belaufen. Man hofft, dafs sie, wenn vollendet, für die stetig wachsende Zahl der Theilnehmer ausreichen wird, die schon jetzt über 15000 beträgt. Ueber die Ende 1889 und Anfang 1890 in Hamburg ausgeführten unterirdischen Telephonlinien vgl. a. a. O. * S. 328.

Bücher-Anzeigen.

Handbuch der Tiefbohrkunde von *Th. Tecklenburg*. Band IV.: Das Seilbohrsystem. Leipzig 1890. Baumgärtner. 14 Mk.

Der vorliegende Band des *Tecklenburg*'schen Gesammtwerkes über die Tiefbohrkunde schliefst sich nach Inhalt und Form an die früher erschienenen Theile an. Er behandelt das System des *Seilbohrens*, ein Verfahren, welches zeitlich und örtlich die weiteste Verbreitung auf der Erde gefunden hat. Im ersten Abschnitt werden die Seilbohrer vergangener Zeiten kurz, aber erschöpfend abgehandelt. was nicht nur von historischem Interesse ist, sondern auch förderlich für Anregung von Ideen bei Neuconstructionen wirkt.

Ebenso dankenswerth ist es. dafs aus der grofsen Zahl von Patentschriften neueren Datums — es lagen dem Verfasser allein aus Amerika deren 250 vor — eine gutgewählte Darstellung charakteristischer Formen gebracht wird.

Den Haupttheil des Interesses nimmt indessen die wichtige *pennsylvanische Seilbohrmaschine* mit ihren Nebenapparaten in Anspruch, woran sich die nächstverbreitete *englische Seilbohrmaschine* von *Mather und Platt* schliefst. Die deutschen Seilbohrmaschinen treten nicht so in den Vordergrund, weil sie weniger für grofse Tiefbohrungen, als vielmehr für kleinere Arbeiten, wenn auch für diese in grofser Zahl, zur Verwendung kommen. Die Ausstattung des Bandes mit Abbildungen ist reichhaltig und vorzüglich.

Auch dieser Theil ist wie jeder andere des Gesammtwerkes für jeden Tiefbohrtechniker unentbehrlich und für jeden anderen Ingenieur höchst interessant.

E. Gad.

Kurzes Handbuch der Maschinenkunde von *E. v. Hoyer*. 1. Lieferung. München. Th. Ackermann's Verlag. 96 S. 2,40 Mk.

Nach dem Plane soll das Werk enthalten: 1) Maschinenelemente, 2) Feuerungsanlagen, 3) Kraftmaschinen und Kraftsammler, 4) Werkmaschinen für Transport, Zerkleinerung, Trennung, Mischen u. s. w., 5) Zustandsmaschinen (Wagen, Mefsmaschinen, Dynamometer und Registrirmaschinen) auf 50 bis 60 Druckbogen à 40 Pfg.

Als Ziel des Werkes bezeichnet der Verfasser in der Einleitung „ein allgemein übersichtliches Bild zu schaffen. welches in einem verhältnifsmäfsig kleinen Rahmen klar und bestimmt jene Punkte markirt, die in ihrer Aneinanderreihung und Zusammensetzung das Verständnifs und die Auffassung der industriellen Technik ermöglichen und bedingen.“ — Nach dem Plane und der populären Behandlungsweise der ersten Lieferung wendet sich der Verfasser an einen gröfseren technischen Lehrkreis und behandelt den Stoff durchaus allgemeinverständlich. (Wir möchten hierbei auf Fig. 85 aufmerksam machen, die wohl einer kleinen Correctur bedarf.)

Selbstunterricht in den Grundregeln der Maschinentechnik. Ein Lehrbuch für Werkführer, Monteure, Maschinisten- und Heizerschulen von *E. Moritz*. Leipzig. Verlag von A. H. Payne.

Von dem laut Plan auf 30 Hefte zu 50 Pfg. berechneten Werke liegen 12 Hefte vor. Die Ausstattung ist anerkennenswerth. Jedem Hefte sind zwei gute lithographirte Tafeln beigegeben, die zur Unterweisung dienen und auch als Vorlage benutzt werden können. Der Verfasser versteht es meisterhaft, den Stoff elementar zu behandeln, und halten wir die Auswahl für das im Titel angegebene Ziel für eine zweckentsprechende. Wir werden bei Schlufs des Werkes auf dasselbe zurückkommen, stehen jedoch nicht an, dasselbe schon jetzt angelegentlichst zu empfehlen.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart.

1890.

Namen- und Sachregister

des

275., 276., 277. und 278. Bandes von Dingler's polytechn. Journal.

Die Bandzahlen sind fett gedruckt. * bedeutet: Mit Abbild.

Namenregister.

A.

Abdank-Abakanowicz, Integraph 275 * 17. 48.
Abel, Sprengstoff 275 115. 278 20.
Achard, Bremse 276 * 158.
Adametz, Bier 275 275.
Adams, Locomotive 277 116.
Adamy, Mörtel 275 288.
Addyman, Friktionskuppelung 275 354.
Adler, Papier 277 217.
Admiraal, Hygrometer 275 * 358.
Adomeit, Kleinkessel 275 * 398. * 400.
Aguillon, Förderseil 276 24.
Aignan, Terpentinöl 277 420.
Ailsa Shipbuild. Co., Kessel 277 240.
Albany Steam Trap Co., Kesselreiniger
Albers, Fischerei 278 75. [275 * 244.
Albert, Färbemaschine 275 357.
Alechin, Spiritus 275 428.
Alexejew, Beleuchtung 275 563.
— Naphta 276 * 469.
Alioth u. Co., Dampfmaschine 276 251.
— Dynamo 278 * 108. * 110. * 111.
Alleigh, Holzbearbeitung 277 326.
Allen-Bowers, Speisewasser 275 * 368.
Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Zucker 275 186.
— Aluminium 275 521.
— Kraftübertragung 277 190.
Altmann, Erdölmaschine 278 * 63.
Aluminium Co., Aluminium 275 323.
Aluminium-Industrie-Gesellschaft, Aluminium 275 521.
Ambler, Wollwaschmaschine 277 * 539.
American Boilermakers Ass., Kessel 277 227. [277 425.
American Zynolite Co., Filtrirpapier
Amsler, Pulver 275 115.
Anders, Zucker 275 180.
Andersen, Dynamo 278 158. Galvanometer 278 479.
Anderson, Wollwaschmaschine 277
Andreas, Papier 277 * 219. [* 534.
Andree, Zucker 278 * 367.
Andrew, Schwefelsäure 278 523.
Andrews, Bohrkopf 276 264.
Angeli und Co., Kesselfeuerung 275
Anger, Tiefbohren 276 265. [* 289.
Angot, Windmessung 275 188.
Angst, Spiritus 277 133.
Anthon, Holzbearbeitung 277 * 244. * 245. 324.
Antoine, Zusammendrückbarkeit der Luft 277 354. [* 319.
Appert, Fenster 276 598. Glas 278
Arbey, Holzbearbeitung 277 205.
Archer, Gasfeuerung 275 290.
Argutinsky, Stickstoffbestimmung 277 422. [276 391. 402.
Armington und Sims, Dampfmaschine
— — Dynamo 278 118.
Arndt, Dampfmaschine 276 * 388.
Arnold, Kessel 277 * 257.
Arp, Erdbohren 278 149.
Arrault, Tiefbohren 275 391.
Arthur, Dampfmaschine 277 * 102.
Artmann, Theerölseife 278 29.

Asboth v., Spiritus **275** 423. **277** 188.
— Jodzahl **276** 378.
Aschan, Hexanaphtencarbonsäure **276** [517.
Aschley, Glas **278** * 376.
Ash, Telegraph **276** 237.
Assmann, Thon **276** * 582.
Atkins, Papier **277** * 178.
Aubin, Stickstoffbestimmung **277** 423.
Auerbach, Bier **278** 89.
Auer-Schollenberger, Zucker **278** 325.
Aufschläger, Pflasterstein **276** 239.
Augsburg, Dampfmaschine **276** 392.
Aurientis, Drehbank **276** * 577.
Avenarius und Schranzhofer, Holzimprägnirung **278** 233.
Avril, Glas **278** 379.

B.

Babel, Eisen **276** 7.
Bablon, Telegraph **275** 591.
Bächer, Thon **276** 585.
Bachmann, Verbindungsstück **276***553.
Badische Anilin- und Sodafabrik, Methyl-Saccharin **275** 187.
— Färberei **275** 232. 234. 235. 236.
— Hydroxylamin **276** 521.
Bagaley, Walzwerk **278** * 546.
Baierlacher, Spiritus **275** 140.
Baker, Brücke **275** 556.
Balazs, Stadtbahn **276** 236. [* 67.
Bâle, Société de, Dampfmaschine **278**
Ball, Aufbereitung **278** * 264.
Ball, Norton und Porter, magnetische Trennmaschine **276** 335.
Ballo, Kohlehydrat **275** 132.
Bamberg, Beleuchtung **278** 249.
Bange, Geschütz **277** 142.
Bannerth, Holzbearbeitung **277** * 322.
Baranoff, Türkischrothöl **275** 603.
Barba, Dampfkessel **276** 217.
Barber-Starkey, Ausschalter **278** 479.
Barbet, Spiritus **277** 94. [412.
Barchet und Machard, Cellulose **276**
Bariquant, Fräsemaschine **277** * 166.
Barne und Blondel, Cellulose **276** 412.
Barnes, Schleifmaschine **275** * 309.
— Thon **277** 35.
Barnett, Dynamo **278** * 156.
Baron, Element **277** 47.
Barth, Kaffee **276** * 300.
— Spiritus **277** 141.
Bartholomew, Erdbohren **278** * 152.
Barus, Wärmemessung **277** 46.
Bate, Lampe **277** 383.
Batna Société, Tiefbohren **275** 391.
Batts, Flaschenzug **278** * 547. * 550.
Bauer, Spiritus **275** 134. 423.
— Papier **277** 121.
— A., Winkelzähne **277** * 553.
Bauer, Marine **278** 167.
— und Rüderer, Koksofen **278** * 293.
Baumann, Sauerstoff **278** 430.
Baumgart, Druckerei **276** 490.
Baumgärtner, Gerstenwaschmaschine **275** 87. [* 530.
Baush, Bohrmaschine **275** * 581. **278**
Bayer, Thonerdehydrat **275** 288.
Bayerische Basalt-Aktiengesellschaft, Tiefbohren **275** 386.
Baylac, Zimmerofen **278** * 205.
Beach, Schreibmaschine **276** 98.
— Holzbearbeitung **277** * 207.
Beaman und Smith, Fräsemaschine **277** * 169.
Bear, Holzbearbeitung **277** 313.
Beaudry, Schmiedemaschine **276** * 554.
Bechem und Keetman, Gesteinsbohrmaschine **275** 394.
Beckmann, Siedeverzug **278** 382.
Beckurts, Theerölseife **278** 28.
Becot, Tiefbohren **275** 391.
Beger, Papier **277** * 179.
Begthien, Spiritus **275** 133.
Behne und Hertz, Kessel **278** * 242.
Behrend, Spiritus **275** 86.
Behse, Feuchtigkeitsmesser **275** * 358.
Beilstein, Naphtene **276** 458.
Bein, Entzündungstemperatur **277** 523.
— Sprengtechnik **278** * 23.
Beifsner, Spiritus **275** 423.
Bekésy, Spiritus **275** 41.
Below, Tiefbau **275** 386.
Bender, Kühlvorrichtung **275** * 202.
— Element **276** 143.
Bendhake, Pflug **278** * 392.
Benk, Arbeitercontrole **276** 483.
Bennewitz, Spiritus **275** 373. 379. 381.
Berg, Gewindeschneidbohrer **275** * 312.
Bergé, Spiritus **275** 141.
Berger-Andrée, Dampfmaschine **275**
Bergh, Bier **278** 88. [* 487.
Berghausen, Polsucher **276** 380.
Berkhemmer, Federhammer **275** * 408.
Berlier, Elektrische Bahn **276** 526.
Berlin-Anhaltische Maschinenbauges., Fahrstuhl **277** * 490.
Berlinerblau, Zucker **278** 182.
Bernart frères, Aluminium **275** 255.
Berthold, Korkschneidemaschine **277** 315.
Bestenbostel, Dampfkessel **278** 243.
— Dampfmaschine **278** 248.
Bettendorf, Zirkonlicht **278** 238.
Bettini, Mikrophon **278** * 467.
Betts, Bohrmaschine **278** * 530.
Beuse, Wichse **278** 95.
Beuther, Aufbereitung **278** * 263.
Beyer, Farbstoff **275** 232.
— Kessel **277** * 263.

Beyerinck, Laktase 275 139.
Beythien, Spiritus 277 137.
— Milchsäure 277 184.
Bickford, Bohrmaschine 275 * 582.
Biedermann, Jahrbuch 276 240.
Biehringer, Steinkohlentheer 276 78.
Bielefeldt, Sprengtechnik 278 23. [184.
Bieting, Kork 277 406. [276 * 242.
Biétrix, Ofen 276 239. Dampfmaschine
Billharz, Aufbereitung 278 405.
Billings, Dynamo 275 * 499. [* 487.
Billstein und Snediker, Druckerei 276
Binnley, Erdölmaschine 278 * 60.
Birkenbusch, Papier 277 220.
Birkner, Meteorologie 277 413.
Birner, Spiritus 275 81.
Bischof, Ferrosilicium 276 346.
— Thon 277 37.
Bismarck v., Spiritus 277 188.
Bitschweiler, Dampfmaschine 278 * 7.
Bitterli, Integraph 275 48.
Bizio, Erdöl 278 36.
Bjerholm, Bier 275 285.
Bjurholm, Bier 278 88.
Blackmann, Papier 276 * 56.
Blaisdell, Bohrvorrichtung 276 264.
Blanke, Schutzvorrichtung 275 * 308.
Blecken, Pflasterstein 276 239.
Blessing, Gasmaschine 276 * 132.
Blith, Kühlmaschine 275 * 97.
Blum, Papier 275 * 534.
Blyth, Dampfmaschine 276 341.
Blythe, Holzimprägnirung 278 233.
Bock, Papier 275 35.
— Hüttenwesen 275 261.
— Zucker 275 477.
— Holzbearbeitung 277 * 201.
— Fahrstuhl 277 505.
Bodländer, Spiritus 277 89.
Bodmer, Dampfmaschine 276 251.
Bodzynski, Fettgehalt der Milch 277
Boeck, Thon 276 593. [* 574.
Boecker, Walzwerk 278 * 481.
Boeker, Eisen 276 * 4.
Bögel, Zucker 275 181.
Bohlig, Spiritus 275 141.
Böhme, Kalkuntersuchung 277 383.
Böhnhardt, Säge 277 * 198.
Bojanowski, Patentwesen 275 463. 276
Bokorny, Spiritus 275 134. [288.
— Hefe 277 185.
Bolt und Co., Papier 277 215.
Bolton, Wetterbeständigkeit 278 303.
Bonardi, Mikroorganismen 277 185.
Bondy, Spiritus 275 422.
Bondzynski, Butterfett 277 421.
Bonelli, Postbeförderung 275 161.
Bonjour, Dampfmaschine 276 * 247.
Bonnaud, Glas 278 373.
Bonne, Spiritus 277 88.
Bonneburg, Spiritus 277 133.
Bonnefond, Steuerung 277 * 55.
Booth, Bohrmaschine 278 * 531.
Boothby, Bremse 276 * 162.
Bordone, Kessel 277 * 389.
Borel, Elektrische Klingel 277 * 451.
Borgfeldt, Seewesen 276 478.
Bornet, Tiefbohrtechnik 276 * 261.
Bornhardt, Tiefbau 275 386.
Bornträger, Spiritus 277 135.
— Kohlensäurebestimmung 278 573.
Borrel, Synchronismus 276 34.
Borsig, Dampfmaschine 276 395.
Borssat, Dampfmaschine 278 * 65.
Boston und Lockport Block Co., Flaschenzug 278 * 547.
Boucherie, Holzimprägnirung 278 221.
Boulet u. Co., Dampfmaschine 276 * 246.
Boult, Schmiermittel 276 380.
— Lampe 277 * 416.
Bourcart, Spiritus 277 135.
— Analyse 277 417.
— Hörrohr 277 528.
Bourdin, Erdbohren 278 * 154.
Bourne, Kleinkessel 275 * 402.
Bourry, Appretur 277 * 18.
Boutigny, Wasser 275 317.
Bouton, Kleinkessel 275 * 402.
Bowman, Bremse 276 160.
Boynton, Eisenbahn 277 47.
Boys, Quarzfäden 277 45.
Braconnot, Cellulose 276 412.
Bradley, Holz 277 * 241.
Brainard, Räderfräsemaschine 276 547.
Brandis, Mefsinstrument 278 * 466.
Brandner, Kessel 277 * 436.
Brandt, Gesteinsbohrer 276 266.
Brasseur, Dampfmaschine 276 246.
Brathuhn, Mefsinstrument 278 559.
Brauer, Spiritus 275 379. 277 132.
— Getreideprüfer 278 574.
Breckenridge, Bohren 275 528.
Brefeld, Bier 276 234.
Bréguet, Dynamo 276 443.
— Kellereibeleuchtung 277 75.
Brehmer, Papier 277 220.
Breielstein, Hüttenwesen 278 * 456.
Breitfeld, Danek und Co., Gesteinsbohrmaschine 275 392. [554.
Breithaupt, Nivellirinstrument 278 514.
Brell, Fournirpappe 278 430.
Breme, Wassermenge 276 192.
Bremme, Eisen 276 5.
Brémond, Gas 277 280.
Brennicke, Dampfmaschine 276 390.
Bréquet, Dampfmaschine 277 291.
Brettmann, Regulator 277 * 13.
Brewer, Bronzirmaschine 277 * 542.
Breyer, Spiritus 277 135.
Briasi, Glas 278 312.

Bride, Walzwerk 278 * 542.
Briegleb, Hansen und Co., Fahrstuhl 277 * 502.
Brin, Kriegsschiff 276 514. 562.
Brin's Oxygen Co., Appretur 276 * 208.
Brinel, Theer 276 287.
Brisben, Abrichter 275 * 47.
Brisker, Walzwerk 278 * 433. * 437. * 451. * 453.
Bristol, Manometerröhren 278 47.
Bristöl, Lampe 278 * 296.
Britannia Co., Bohrmaschine 275 * 582. 278 * 529.
British Admiralty, Kessel 277 227.
British Pulsion Telephon Co., Telephon 275 604.
Bröckelschen, Kaffee 276 * 297.
Brodhun, Photometrie 277 269.
Brogan, Ofen 275 * 50.
— Glas 278 378.
Brognard, Thon 276 371.
Brooks, Kabel 275 335.
Brotherhood, Dampfmaschine 277 * 97.
Brown, Spiritus 275 90. 132. 428.
— Rippenrohr 275 * 395.
— Bier 276 274.
— Lampe 276 * 365.
— Dynamo 276 * 499.
— A. G., Regulator 277 * 5. [* 11.
— J. W. und Sutcliffe, Regulator 277
— Dampfmaschine 277 * 340.
— A. J., Bier 278 91.
— E. M., Erdbohren 278 155.
— Telegraph 278 348.
— Regulator 278 * 487.
Brühl, Desinfection 277 186.
Bruhns, Regenmesser 277 411.
Brunck, Koksofen 278 * 291.
Brüngger, Papier 276 54.
Brunner v. Wattenwyl, Elektrische Post
Bruns, Marine 278 173. [275 162.
— Metallniederschläge 275 144.
Buchner, Bakterien 277 185.
Buff, Elektrolyse 278 526.
Buffaud et Robatel, Dampfmaschine
Bull, Eisen 276 * 1. [278 * 197.
— Erdölmaschine 278 * 105.
Bullock, Bohrthurm 276 264.
Bunte, Gas 277 267.
Bünzli, Thon 276 373.
Burell, Mineralöl 278 574. [* 512.
Burgemeister, Gasentwickelung 277
— Filtrirglocke 277 * 513.
Burgess und Watt, Cellulose 276 413.
Burk, Arbeitercontrole 276 * 482.
Burlington, Bremse 276 160.
Burmeister und Wain, Bier 276 232.
Burnell, Wollwaschmaschine 277 * 540.
Burnet, Holzimprägnirung 278 221.
Burton, Hobelmaschine 275 * 22.
Burton, Heizung 275 604.
— Schwefelbestimmung 277 425.
— Erdöl 277 575.
Busse, Schlofs 275 * 408.
— Fischerei 278 76.
Butler, Erdölmaschine 278 * 3. 51.
Büttner, Kessel 277 391.
— und Meyer, Zucker 276 570.
Buzzi, Färberei 275 230.

C.

Caillet, Schrämmaschine 276 265.
Call, Erdbohren 278 155.
Cance, Bogenlampe 276 * 453.
Cannon, Dampfmaschine 276 * 539.
Canter, Thon 276 580.
Capitaine, Gasmaschine 276 135.
— Erdölmaschine 278 * 51.
Card, Bremse 276 * 159.
— Aufbereitung 278 * 261.
Cardiac, Absinth 277 187.
Carebourne, Kessel 277 * 261.
Carels Frères, Dampfmaschine 276 249.
Carey-Montreau, Färberei 275 171.
Cario, Feuerung 278 * 243.
Carlton, Dampfmaschine 276 * 539.
Carnegie, Phipp und Co., Kessel 277
Carpenter, Bremse 276 162. [226.
Carpentier, Kessel 277 433.
Carré, Kühlmaschine 275 * 6.
Carrer, Papier 277 * 217.
Carver, Löschvorrichtung 275 * 449.
Casella und Co., Farbstoff 275 233.
Cassel Gold Extracting Co., Hüttenwesen 275 265.
Cauderay, Dynamo 278 * 157.
Cawley, Kessel 277 * 438.
Cech, Spiritus 277 137. [276 526.
Celluloid Manufacturing Co., Celluloid
Chaize, Stromunterbrecher 277 * 356.
Chaligny, Dampfmaschine 275 * 337.
— Dampfmaschine 278 196.
— Bohrmaschine 278 * 533. [20.
Chalon und Guérin, Sprengtechnik 278
Chambers, Thon 277 33.
Chance, Aluminium 275 326.
Chandon und Cie., Schaumweinkellerei
Chapin, Papier 277 214. [277 75.
Chapmann, Tiefbohrtechnik 276 264.
Charbonnaud, Hahnsteuerung 277 * 566.
Chardonnet, Gespinnstfaser 275 164.
Charles, Bogenlampe 276 * 411.
— Dynamo 278 * 160.
Charlesworth, Dynamo 276 * 440.
Charnot, Tachymeter 278 * 508.
Chatelier, Wärmemessung 277 46.
Châtelier le, Locomotive 277 157.
Chatillon und Commentry, Walzwerk 278 * 484.

Chaudron, Schachtabteufen **275** 129.
Chek, Wasserstand **275** 64.
Chenoweth, Leitung **276** * 452.
Chibout, Thermometer **278** * 274.
Chilton, Dampfmaschine **276** * 407.
Chiozza, Luftpumpe **275** * 360.
Chittenden, Uran **278** 383.
Choate van, Glühlampe **276** * 327.
Chodounsky, Bier **276** 273.
Christek, Spiritus **275** 373.
Christophe, Spiritus **275** 85.
Church, Wollwaschmaschine **277** * 530.
Cincinnati Drill Co., Bohrmaschine **275** * 583 [maschine **277** * 110.
Cincinnati Milling Mach. Co., Schleif-
Clark, Muirhead und Co., Dynamo **275**
Clark, Dampfmaschine **276** * 540. [* 546.
— Schleuse **277** 553.
— Erdbohren **278** 151.
— A. J., Erdbohren **278** 155. [573.
Clarke, Nicholls, Coombs, Zucker **276**
Cleathero, Druckpresse **277** * 343.
Clayton, Glas **278** 312.
Clellan, Mc, Stromschliefser **276** 143.
Clerc, Silicium **278** 240.
Clerget, Zucker **278** 187.
Cleveland bridge Co., Kessel **277** * 386.
Climax, Spannbüchse **275** * 407.
Clough, Versenkbohrer **276** * 525.
Cockerill, Gebläsemaschine **276** 241.
— Materialprüfung **277** * 551.
— Luftdruckmotor **278** 345.
Cody, Erdbohren **278** * 150.
Cohoes Iron Foundry, Schleifmaschine
Colbert, Glasfabrik **278** 140. [**277** * 106.
Collet, Telephon **276** 237.
Collier, Cellulose **276** 412.
Colman, Methylpentamethylencarbonsäure **276** 520.
Combes, Spiritus **277** 136. [**277** * 173.
Compagnie de l'Ouest, Dampfmaschine
Compagnie d'Orléans, Kessel **277** 258.
Condict, Kühlmaschine **275** * 8.
Conkling, Magnetische Trennmaschine
— Aufbereitung **278** * 264. [**276** 333.
Consolid. Refrig. Co., Kühlmaschine **275** * 102
Cook, Postbeförderung **275** 161.
— Tiefbohren **276** 264.
— W., Wollwaschmaschine **277** 538.
Cooke, Glas **278** 312.
Cooper, Gesteinsbohrmaschine **276** 265.
Corbett, Erdbohren **278** 155.
— Schiffbau **278** 568.
Corden, Bohrratsche **275** * 382.
Cordenons, Gasmaschine **276** 126.
Cordes, Ausstellung **277** 406.
Cordley, Stromzuleitung **278** * 47.
Corej, Bohrmaschine **275** * 361.
Corley, Papier **276** * 55.
Cornet, Prefsluft **276** 109.
Cornu, Synchronismus **276** * 32.
Correy, Steuerung **276** * 403.
Corrigan, Garnpresse **275** * 13.
Cottrell, Druckerei **276** * 488. Druckmaschine **277** * 445.
— Dampfmaschine **277** * 445. [* 488.
Couillet (soc. de), Dampfmaschine **275**
Courmont, Speicherzelle **275** 94.
Courtonne, Zucker **278** 329.
Cowles, Hüttenwesen **275** 253. Aluminium **275** 521.
Craelius, Schürfbohrmaschine **275** * 317.
Cragg, Hüttenwesen **277** * 482.
Cragin, Papier **277** * 180.
Craig, Ofen **275** * 50.
— Glas **278** 378.
Crandall, Schreibmaschine **276** * 100.
Crawford, Hüttenwesen **278** * 463.
Cripps, Pflanzenöl **277** 524.
Crismer, Spiritus **277** 133.
Cronquist, Sprengtechnik **278** 19.
Crooke, Eisen **276** 5.
Crossley, Regulator **277** * 549.
Csete, Kühlmaschine **275** 98.
Cuénod, Sautter u. Co., Dampfmaschine **276** 251. **278** 112.
Cuisinier, Spiritus **275** 135.
Culloch, Tiefbohren **276** 265.
Currier, Bohrmaschine **275** * 581.
Curtis, Registerklappe **275** * 340.
Cyklop, Dampfmaschine **276** * 389.

D.

Daelen, Walzwerk **278** * 484.
Daevel, Gasmaschine **276** * 206.
— Dampfmaschine **278** 249.
Daglisch, Papier **276** 51.
Dahl, Cellulose **276** 416.
— und Co., Farbstoff **275** 233. 235.
Daimler, Gasmaschine **276** * 67.
Dallinger, Fäulnifs **277** 185.
Damann, Theerölseife **278** 29.
Damey, Dampfmaschine **278** * 11.
Dammer, Hygieine **276** 600.
Dammüller, Spiritus **277** 135. [143.
Dango u. Dienenthal, Kupfergufs **277**
Danzer, Appretur **275** * 354.
Darby, Eisen **278** 269.
Darcy, Druckluft **277** 583.
Daugy, Steuerung **278** * 485.
Dautzenberg, Dampfmaschine **278** 246.
Davey, Dampfmaschine **276** * 340.
—, Paxmann u. Co., Dampfmaschine **278** * 162. * 164. [593.
Davis, Callamore und Co., Thon **276**
— Regulator **277** 4.
— Blechbiegemaschine **277** * 548.
— u. Furber, Spinnmaschine **278** 504.

Daw, Dampfturbine **278** * 295.
Dawling, Waschtrommel **275** * 110.
Daws, Erdbohren **278** 149.
Day, Holz **277** * 145.
Daydé, Kessel **277** * 387.
Debus, Theer **276** 85. [528.
Decher, Nivellirinstrument **278** * 509.
Deck, Thon **276** 372. [* 346.
Deckert und Homalka, Telephon **278**
Deininger, Bier **275** 278. [384.
Delabar, Linearzeichnen **275** 432. **277**
Delachanal, Spiritus **277** 136.
— und Mermet, Theer **276** 85.
Delahaie, L'année électrique **276** 528.
Delamare-Deboutteville, Gasmaschine **276** 60.
Delany, Telegraphenleitung **276** 575.
— Telegraph **278** * 348. [79. 80.
Delbrück, Spiritus **275** 374. 379. **277**
— Bier **278** 94. [leum **276** 360.
Delmenhorster, Linoleumfabrik, Lino-
Demeuze, Wollwaschmaschine **277**
Demmin, Thon **276** 370. [*532.
— Zucker **278** 331.
Demoor, Schleifmaschine **275** * 311.
— Fräsemaschine **277** * 160.
Denis Société, Färberei **275** 231.
Dennert und Pape, Centrirvorrichtung **277** 66.
Dennewitz, Papier **277** 119.
Deprez, Elektr. Postbeförderung **275**
— Bremse **276** 162. [162.
— Dynamobetrieb **276** 432.
— d'Arsonval, Galvanometer **276** * 367.
Derly, Hobel- und Fräsemaschine **275** * 267.
Deru, Wollwaschmaschine **277** * 534.
Desains, Theer **276** 85.
Desbois, Dynamo **275** * 545.
Desgoffe und Giorgio, Gasmaschine **276**
— Wage **277** * 52. [* 129.
Desrozier, Dynamo **276** * 441.
Desruelles Voltmeter **275** 591.
Dessauer Gas-Gesellschaft, Gasheizapparate **275** * 270.
Desvaux, Tiefbohren **275** 391. [*223.
Detroit Sulphite Fibre Co., Papier **277**
Deutloff, Mischmaschine **275** 348.
Deutsch, Tiefbohrtechnik **275** 390.
Deutzer Gasmotorenfabr., Gasmaschine **276** * 202. **278** 250.
Deville, Hüttenwesen **275** 257.
Deville-Castner, Aluminium **275** 324.
Devoy, Erdbohren **278** 155.
Dewar, Sprengstoff **275** 115.
— Sprengtechnik **278** 20.
Dey, Arbeitercontrole **276** * 481.
Dickhoff, Dampfmaschine **276** * 157.
Dickmann, Spiritus **277** 133.
Diebel, Schärfmaschine **277** * 346.
Diederichs, Stromunterbrecher **277**
— Erdölmaschine **278** * 6. [* 357.
Diehl, Gas **278** 180.
Diesing, Glättepulver **278** 240.
Diethelm, Papier **275** * 535. * 536.
Digby, Thon **277** 34.
Dill, Hobelmaschine **275** * 21.
Dion, Bouton und Trépardoux, Kleinkessel **275** * 402.
Ditchfield, Holzbearbeitung **277** 321.
Divis v., specifisches Gewicht **276** * 409. **277** * 522.
Doerfel, Steuerung **275** 16.
— -Proell, Druckluftmotor **278** 340.
Döhn v., Appretur **275** * 224.
Dolbear, Elektrische Post **275** 163.
— Dynamo **276** 492.
Dolezalek, Tunnelbau **275** 394.
Dollfus, Schutzvorrichtung **275** * 297.
Dominicus, Gattersäge **277** * 148.
Donjeux, Schlackencement **275** 441.
Donnel, Tiefbohren **276** 264.
Donneley, Kesselfeuerung **275** * 293.
Dosterhill, Holzbearbeitung **277** 327.
Doty, Blechbiegemaschine **277** * 545.
Douane, Jobin u. Cie., Dampfmaschine **277** * 339.
Douge, Drosselschieber **275** * 506.
Douse, Löschvorrichtung **275** * 450.
Downer, Telegraph **278** 348.
Dragendorf, Cellulose **276** 416.
Dräger, Maische **277** 78.
Drake, Umschalter **277** * 74.
— und Gorham, Elektricitätsableiter
Draper, Telegraph **276** 237. [**278** 479.
Dratz, Appretur **275** * 221.
Drautz, Gasmaschine **276** * 133.
— Gesteinsbohrer **276** 265.
Dreifus, Farbstoff **275** 233.
Dreyer, Gasmaschine **276** * 201.
—, Rosenkranz und Droop, Armatur **275** 63. [**276** 100.
Droege und Werner, Schreibmaschine
Drory, Kesselfeuerung **275** * 295.
Drofsbach, Schleifvorrichtung **275** * 130.
Drost und Schulz, Zucker **278** 331.
Drown, Appretur **277** * 17. * 21.
Dubief, Desinfection **277** 186.
Dubois, Tiefbohrtechnik **275** * 385.
— und François, Luftcompression **276**
Dubourg, Zucker **278** 328. [241.
Duisburger Maschinenbau, Steinbohrmaschine **276** 267.
Dulac, Kessel **277** * 440.
Dumas, Hüttenwesen **275** 257.
Dummer, Druckpresse **277** * 345.
Dumont, Telegraph **275** * 589.
— Signalleitung **277** * 265.
Dunbar, Holz **277** * 246.
Dupuis, Kessel **277** * 435.

Durand, Wage **277** * 52.
— Erdölmaschine **278** * 1. [171.
—, Huguenin und Co., Indigoküpe **275**
Durenne, Kessel **277** * 435.
Durin, Spiritus **275** 381. **277** 87.
Dürkopp, Gasmaschine **278** 251.
Dürr, Kessel **277** * 434.
— Erdölmaschine **278** * 107.
— Dampfkessel **278** 241. [* 193.
— u. Krumpelt, Gasmaschine **276** * 136.
Durrer, Pilatusbahn **275** * 453.
Durst, Spiritus **275** 46. 141.
Dutailly, Thon **276** 591.
Duwelius, Bremse **276** * 160.
Dwars, Jodadditionszahl **276** 377.
Dwelshauvers Dery, Dampfmantel **278**
Dyes, Handsäge **277** * 154. [* 535.

E.

Eames, Bremse **276** 161.
Eastman Co., Celluloid **276** 526.
Eberhardt, Räderfräsmaschine **276** * 549.
Eberling, Papier **276** 54.
Ebstein, Spiritus **275** 430.
Eckenbrecher, Spiritus **277** 78.
Eckhardt, Spiritus **275** 134.
Eckmann, Pferdeschoner **275** * 24.
Eckstein, Roburit **275** 387.
Edelmann, Mefsinstrument **278** 559.
Eddington, Wasserstandsglas **275** * 63.
Eddison Co., Löschvorrichtung **275** * 446. [336.
Eder, Photographisches Jahrbuch **276**
Edison, Aufbereitung **278** * 259 * 267.
Eggers, Kessel **277** * 239.
Ehlich, Thon **276** 596.
Ehrhardt, Ofen **275** * 54.
Eichhorn, Wage **276** * 408.
— Specifisches Gewicht **277** * 522.
Eichler, Röhrenschacht **275** 124.
Eickemeyer, Dynamo **278** * 158.
Eiler, Papier **275** * 534.
Eilers, Papier **277** * 181.
Eisele, Gasofen **275** * 411.
Ekstrand, Spiritus **275** 91.
Elder, Marine **278** 175.
Elion, Bier **278** 90.
Elkan, Zirkonlicht **278** 239.
Ellgass, Kork **277** 408.
Elliot, Tiefbohren **275** 386.
Ellis, Kleinkessel **275** * 398.
— Bestimmung von Kupfer **277** 571.
Elmore, Hüttenwesen **277** 484.
Elsässer Maschinenbau-Gesellschaft, Dynamo **278** * 116. * 119.
Eltringham, Blechbiegepresse **277** * 548.
Elwell-Parker, Dynamo **275** * 498.
Emmericher Maschinenfabrik, Kaffee **276** * 301.
Emmerling, Cellulose **276** 418.
Energy, Hebewerk **278** * 549.
Engel, Erdölmaschine **278** * 101.
Engerth, Appretur **275** 355.
Engler, Viscosimeter **276** * 42. Erdöltrübung **277** 570. Theerölseife **278** 26. Lysol **278** 78.
Enzmann, Telephonrelais **275** * 26.
Erfurth, Fahrstuhl **277** * 507.
Erling, Ausstellung **277** 595.
Errera, Spiritus **277** 186.
Ertel, Nivellirinstrument **278** * 509.
—, Bieber und Co., Hüttenwesen **275**
Erwig, Spiritus **275** 133. [261.
Escher, Wyfs und Co., Dampfmaschine **276** * 254. * 535. **278** * 8 11.
Escherich und Weyer, Monatshefte **275** 240. **276** 384. 576. **278** 288.
Efslingen, Beleuchtung **278** 126.
Etard und Lebeau, Kupferbestimmung **278** 525.
Eydam, Samariterbuch **277** 96.

F.

Faber u. Schleicher, Druckerei **276** 488.
Fahlberg, Zucker **278** 181.
— und List, Saccharin **275** 187.
Fahrion, Mörtel **275** 288.
Fairlie, Locomotive **275** 480.
Falk, Hüttenwesen **275** 258.
Farcot, Dampfmaschine **276** * 152. * 154. **277** * 339.
Farkacz, Kessel **277** * 434.
Farnley, Kessel **277** 239.
Fauck, Tiefbohrtechnik **275** 394. **276** * 257. 480.
Faure, Thon **276** * 581.
Fawsitt, Gummi **275** 331. [* 108.
Fay, Hobelmesserschleifmaschine **277**
Fairley, Mineralöl **278** 574.
Fechner, Retortenverschlufs **275** 129.
Fein, C. und E., Dynamo **275** * 543.
Feld, Hüttenwesen **275** 263.
Feldmann, Kühlmaschine **275** * 11.
— Hüttenwesen **275** 249. [**275** 261.
Felten und Guilleaume, Hüttenwesen
— Förderseil **276** 24.
— Telephon **278** 575.
Fennel, Centrirvorrichtung **277** 66.
Feodosieff, Stahl **276** 525.
Féraud, Schiffsmaschine **276** * 14.
Fernau, Schutzvorrichtung **275** 208.
Fernbac, Spiritus **277** 183.
Ferranti, Dynamo **276** * 433. **278** * 159. Leitung **277** * 452. Umschalter **278**
Fesca, Zucker **275** 184. [* 46.
Fesquet, Dynamo **278** 156.
Fetu-Defize, Fräsemaschine **277** * 162.
Feuerlein, Farbholz **277** 572.

Fick, Spiritus **275** 140.
Field, Pulver **275** 113.
Fielding, Blechbiegepresse **277** * 548.
Finke, Glas **278** * 379.
Finkener, Sauerstoff **276** 479. 527. 575.
Firtsch, Butterprüfung **278** 422.
Fischer, Emil, Spiritus **275** 133. 427. [428.
— Hüttenwesen **275** 257.
— v. Roslerstamm, Dampfheizung **275** [432.
— Steinkohlentheer **276** 78.
— H., Linoleum **276** 480.
— C., Spiritus **277** 136.
— Glas **278** 314.
— E., Walzwerk **278** * 542.
Fischinger, Dynamo **275** * 539.
— Druckluft **277** 584. **278** * 341.
Fischli, Färberei **275** 172.
Fiske, Dynamo **278** * 160.
Fitz, Bier **276** 234.
Fives-Lille, Dampfmaschine **278** 196.
Flechsig, Spiritus **275** 429.
Fleck, Schutzvorrichtung **275** *151. *206.
— Holzhobelmaschine **277** 199.
Fleitmann, Eisen **276** 574.
Fleming, Papier **277** * 212.
— Lampe **277** 382.
Fleufs, Kühlmaschine **275** * 106.
Flinsch, Papier **275** 39.
Flodquist, Papier **276** 53.
Flood und Buchanan, Papier **277** 215.
Florstedt, Düngerstreumaschine **275** [* 59.
Flotow, Walzwerk **278** * 484.
Fodor de, Elektrische Motoren und Lichtanlagen **277** 48.
Fokker, Spiritus **275** 140.
Fontenille, Eismaschine **275** * 196.
Forchheimer, Tiefbohren **276** 264.
Formanek, Spiritus **277** 134.
Förster, Stickstoffbestimmung **277** 423.
Forstmann, Dampfmaschine **276** * 406.
— Holzbearbeitung **277** 211.
Forstner, Glas **278** 373.
Fofs, Speiseregulator **275** * 243.
Foth, Spiritus **275** 379. Bier **276** 272.
Fouqué, Thon **276** 373.
— Glas **278** 370. [* 406.
Fouquemberg, Dampfmaschine **276**
Fowler, Brücke **275** 556.
— Telegraph **276** 238. * 338.
— Dynamo **278** * 160.
Fox, Wellrohr **276** * 543.
— Spiritus **277** 137.
Foy, Thon **276** 371.
Franchimont, Zucker **278** 182.
Francis, Schreibmaschine **276** 98.
François, Tiefbohrtechnik **275** * 385.
— Druckluft **277** 588.
Frank, Papier **276** 58. 381. **277** 121.
— Lackfarben **277** 612.
— v., Festigkeit **278** 334.
Franke, Papier **276** 53.
Frankel, Pflug **278** * 391.
Fränkel, Theerölseife **278** 33.
— Druckluftmotor **278** * 337.
Frankland, Spiritus **277** 137.
— Gasflamme **277** 281.
Französische Ostbahn-Gesellschaft, Telegraph **275** * 589.
Freifsler, Fahrstuhl **277** * 508.
French, Ofen **275** * 50.
— Glas **278** 378. [386.
Freund und Co., Dampfmaschine **276**
Frey, Hobel- und Fräsemaschine **275** * 266.
Freytag, Dampfmaschine **275** * 486. **276** * 23. **277** * 289. **278** * 7. * 65. Pariser Weltausstellung **276** * 145.
— Zapfenreibung **278** 412. [* 241.
Fribourg, Telegraph **276** 227.
Fric, Mefsinstrument **278** * 556.
Fricart, Steuerung **275** 16.
— Dampfmaschine **278** 8.
Frick, Physikalische Technik **277** 576.
Friedrich-August-Hütte, Cyklone **275** 480. [* 504.
Frigard und Domon, Bogenlampe **276**
Frikart, Dampfmaschine **276** 254. **277** 339. [* 362.
Frister und Rofsmann, Telephon **275**
Frith, Signal **275** * 512.
Fritsch, Koksofen **278** * 289.
Fritsche, Luftpumpe **275** * 360. [266.
Fröhlich, Gesteinsbohrmaschine **276**
Frolda, Zucker **276** 567.
Frölich, Gesteinsbohrmaschine **275** 394.
Frühinsholz, Holzbearbeitung **277** 256.
Frühling, Gipsgufs **276** 477.
Fuglsang, Eismaschine **275** * 198.
Fürst, Gasmaschine **276** * 123.
Furtwängler, Holz **277** 313.

G.

Gabriel, Spiritus **275** 429.
— Holzbearbeitung **277** 331.
Gad, Schürfbohrmaschine **275** * 317.
— Tiefbohrtechnik **275** 124. * 385. **276** * 256.
— Tiefbohren **278** * 145. 576.
Gaens, Pulver **275** 115.
Gaillet, Speisewasser **275** 413.
Gallet, Telegraph **275** 591.
Gallois v., Gespinnstfaser **275** 168.
Gamper, Kessel **277** * 434. [**276** 192.
Ganguillet und Kutter, Wassermenge
Ganswindt, Katechismus der Spinnerei **278** 336.
Gantter, Gerbstoffbestimmung **277** 361.
Ganz und Co., Dynamo **275** * 499. * 502. * 504.

Ganz und Co., Riffelmaschine **276** *532.
Gardner, Schreibmaschine **276** 101.
Garfield, Dampfmaschine **277** * 102.
Garret, Smith und Co., Dampfmaschine **276** * 407.
Gasch, Ferrocyan **277** 270.
Gastine, Spiritus **275** 429.
— Theer **276** 85.
Gatschkowsky, Lampe **275** 573.
Gautier, Ferrosilicium **276** 346.
— Steinkohlentheer **276** 186.
Gawalowski, Holzbedachung **275** 336.
Gawzon, Mischmaschine **275** * 349.
Gay, Steinbearbeitung **275** * 482.
Gayon, Zucker **278** 328.
Geaman, Walzwerk **278** * 482.
Gebhardt, Gesteinsbohrer **276** 265.
Gehr, Kessel **277** * 439.
Gehre, Wassergehaltsbestimmung **278** [* 244.
Gehrke, Thon **276** 376.
Geiger u. Hessenmüller, Fräsemaschine **275** * 287.
Geifsler, Manometer **275** 520.
— Oelprüfung **276** 383.
Gembloux, Spiritus **275** 41.
Gendron, Bichromatzelle **275** * 68.
Georgi, Sprengstoff **275** 388.
Gérard-Lescuyer, Hüttenwesen **275** [* 252.
Gerber, Dampfkessel **276** 217.
Gerlach, Papier **275** * 536.
Germania, Dampfmaschine **276** 395.
Gerosa, Mikroorganismen **277** 185.
Gewerbemuseum, Jahresbericht **276** [480.
Geyer, Spiritus **277** 134.
Gibbs, Dynamo **278** 156.
Giese, Kohlenbohrer **276** 265.
Gilbert, Isolator **276** * 180.
Gilchrist, Kupfer **278** 480. 525.
Gili, Heliometer **275** * 510.
Gillet, Appretur **276** * 293.
— Thon **277** 34.
Gillhausen, Spiritus **277** 136.
Girard, Spiritus **275** 89.
Glafey, Appretur **277** * 21.
Glaser, Aufbereitung **278** 258. * 261.
Gleifs, Spiritus **275** 87.
Glinzer, Rauchfrage **278** 288.
Gmelin, Uran **278** 383. [* 209.
Goede, Schutzvorrichtung **275** * 147.
Goerke, Aufbereitung **278** * 259.
Goguel, Diehl und Co., Rost **278** * 212.
Göhring, Wasserstoffsuperoxyd **275** 166.
— Holzbearbeitung **277** 203.
Goldenberg, Analyse **277** 418.
Goldiner, Bier **276** 271.
Gollner, Dampfkessel **275** * 60. * 241. * 289. * 337. **276** 163. 216. 303.
— Förderseil **276** * 23. * 69.
Golzern, Papier **275** 532. **277** * 180.
Gomolka, Spiritus **275** 423. [* 222.
Gontard, Alkoholometer **275** 142.
— Spiritus **277** 133.
Goodfellow, Bogenlampe **276** * 411.
Goodmann, Zapfenreibung **278** 410.
Goodrich, Tiefbohrtechnik **276** * 261.
Goppelsröder, Steinkohlentheer **276** [188.
— Feuerbestattung **278** 96.
Gorham, Umschalter **277** * 74.
Görlitz, Dampfmaschine **276** 393.
Goslich, Bier **278** 94.
Gossard, Wasser **275** 316.
Götz v., Weichensperrschlofs **277** 69.
Götze und Schulze, Cellulose **276** 415.
Gould und Watson Co., Isolatoren **276** [334.
Grabau, Hüttenwesen **275** * 246.
Gräbner, Dampfmaschine **276** * 396.
Grahl und Hoehl, Papier **277** * 216.
Grahmann, Korkenschneidmaschine **277** 315.
Grahwinkel, Jahrbuch **277** 480.
Gramont, Brücke **275** 556.
Grandeau, Spiritus **275** 81.
Grandjean und Co., Dampfmaschine **276** 147.
Granström, Theer **276** 287.
Grashof, Maschinenlehre **276** 288.
Grath Mc, Schleifmaschine **277** * 105.
Gray, Erdbohren **278** 146.
Grayson-Lowood, Thon **276** 579.
Greaves, Düngerstreumaschine **275** *58.
Gregory, Stimmgabel **276** 334.
Greiner, Barometer **277** 409.
Grete, Theer **276** 83.
Griffin, Strafsenbahn **278** 412.
Grimaux, Zucker **278** 182.
Grimbert, Spiritus **277** 134.
Grimme, Natalis und Co., Speisewasser **275** * 551.
Grinnel, Löschvorrichtung **275** * 447.
Grob, Erdölmaschine **278** * 102.
Gröger, Säurebestimmung **277** 380.
Grönlund, Bier **275** 274.
Gronow, Bier **275** 277.
— Spiritus **277** 83.
Grosclaude, Schlackencement **275** *433.
Grosse, Schutzvorrichtung **275** * 152.
Grofsenhainer Fabrik, Webstuhl **276** * 318.
Grofsmann, Appretur **278** * 128.
Groth, Mineralien **275** 144.
Grothe, Spinnerei **278** 336.
Grove, Heizung **278** * 363.
Gruhl, Thon **276** 584.
Grulois und Déprès, Appretur **276** *213.
Grundke, Düngerstreumaschinen **275** [* 55.
— Pflug **278** * 391.
Gruson, Kugelmühle **275** * 350.
Gschwindt, Säge **277** * 197.
Guatari, Holzbearbeitung **277** 326.
Guéneau, Druckmaschine **277** * 443.

Guignet, Spiritus **275** 429.
— Glas **278** 371.
Gülpen v., Lensing und v. Gimborn, Kaffee **276** * 300.
Gundernatsch, Glascylinderschmelzofen **278** * 387.
Gunning, Spiritus **277** 135.
Günther, Weberei **276** 182.
— Linoleum **276** 360.
— Filtriren **277** * 520.
— Glas **278** 374.
Gusinde, Druckluft **277** 510.
Gutermuth, Prefsluft **276** 111.
Gutherz, Ofen **275** * 51.
Guttmann, Sprengstoff **275** * 111.
— Sprengtechnik **278** 26. * 418.
Guyer-Freuler, Pilatusbahn **275** * 452.
Gwosdeff, Telephon **278** * 14.

H.

Haack, Marine **278** 170.
Haase, Röhrenschacht **275** 124.
— Tiefbohrtechnik **275** 127.
— Lüftung **277** * 597. **278** * 351.
— Heizung **278** * 204.
Haberland, Bier **278** 85.
Habermann, Eismaschine **275** * 1. 5.
— Schwefelwasserstoff **278** 382.
Hadfield, Silicium und Stahl **278** 44.
Haeder, Dampfmaschinen **278** 48.
Haenlein, Schiff **276** * 34.
Hager, Lysol **278** 83.
Hahn, Kartoffellegemaschine **275** 423.
— Erdölmaschine **278** * 105.
— Nivellirinstrument **278** 516.
Hainsworth, Walzwerk **278** * 546.
Hall, Röhrenschacht **275** 124.
— Schreibmaschine **276** * 98.
— Dynamo **276** * 440. [**277** * 447.
Hall, Russel und Co., Dampfmaschine
Halladay, Windrad **275** 191.
Halle'sche Maschinenfabrik, Kühlmaschine **275** 5.
— — Aufbereitung **278** * 259.
Hallensleben, Papiergeld **276** 181.
— Schützenwechsel **276** * 168. * 317. * 319.
Halmsteiner, Laubsäge **277** * 153.
Halsey, elektrische Bohrmaschine **277** * 73.
Hambruch, Dampfmaschine **276** 392.
Hamil, Färbemaschine **275** * 357.
Hamilton, Erdöl **278** 35.
Hammer, Speiseapparat **275** 241.
Hanart und Balant, Tiefbohrtechnik **276** * 262.
Hanberg, Dynamo **275** * 505.
Hanctin, Schlackencement **275** 441.
Haniel und Lueg, Fahrstuhl **277** 489.
Hannay, Hüttenwesen **275** 263.
Hannoversche Messing- und Eisen-Werke, Dampfmaschine **278** 246.
Hanrez, Kessel **277** * 392.
Hans, Ringofen **275** * 53.
Hansen-Kühle, Bier **275** 285.
Hansen, Schärfmaschine **277** * 348.
— Bier **278** 92.
— Glas **278** 373.
Hanson, Dynamo **278** * 160.
Hapgood, Schreibmaschine **276** * 100.
Hargreaves u. Englis, Wellrohr **276** * 545.
Harmsen, Theerfarbstoffe **275** 144.
Harold, Tiefbohrtechnik **276** 263.
Harpst, Shong, Taylor und Robinson, Dampfmaschine **277** * 100.
Harran, Gesteinsbohrmaschine **275** 392.
Harrington, Löschwesen **275** * 445.
Harris, Dictionary **277** 432.
— Erdbohren **278** 155.
— Noththür **278** 527.
Hart, Bohrkopf **276** 264.
— Hebewerk **278** * 551.
Hartig, Patentwesen **275** 463. **276** 288.
— Thon **276** * 367.
Hartley, Dampfmaschine **276** 541.
Hartmann, Schützenwechsel **276** * 169. 174. * 317. [**276** * 538.
Hartnell und Guthry, Dampfmaschine
Hartung, Kühlmaschine **275** * 98.
—-Radovanovic, Steuerung **275** 16.
Harvey, Wasseruntersuchung **277** 419.
Harz, Bier **275** 275.
Häser, Holzbearbeitung **277** * 202.
Hasselblatt, Rechenschieber **278** * 520.
Haswell, Scheibenrad **278** 545.
Hathorn, Davey und Co., Dampfmaschine **276** * 341.
Hattori, Granitsand **278** 275.
Hauberg, Dynamo **278** * 161.
Haubold, Papier **277** 222.
Hauck, Batterie **277** 192.
Hauenschild, Schachtofen **278** * 385.
Haufsner, Papier **275** * 529. * 577. **276**
— Ammonincellulose **278** 286. [* 60.
Häufsermann, Steinkohlentheer **276** 78.
Hawke und Ford, Papier **277** * 222.
Hax, Säge **277** * 193.
Hayduck, Bier **278** 94.
Hazard, Papier **277** 216.
Hazelton, Kleinkessel **275** * 400.
Heap, Fräsemaschine **276** * 551.
— elektrischer Regulator **278** * 18.
Hecht, Papier **276** 382.
— Thon **277** 35.
Heckmann, Kaffee **276** * 297.
— Walzwerk **277** 32.
Heel, Holzbearbeitung **277** 316. 407.
Heepe, Holzbearbeitung **277** 325.
Heerdegen, Erdbohren **278** 156.

Hees und Wilberg, Regulator **277** * 7.
Heese, Appretur **276** * 295. [162.
Hefner, Elektr. Postbeförderung **275**
Hehner und Carpenter, Theer **276** 84.
Heidenhain, Druckerei **276** * 484.
Heidenhein, Titration **278** 523.
Heiman, Bogenlampe **277** 240.
Heine, Bier **275** 274. **278** 84.
— Spiritus **277** 78.
Heinrich, Holzbearbeitung **277** 202.
Heintschel, Schutzvorrichtung **275** * 300.
Heintze und Blankertz, Schutzvorrichtung **275** 211.
Heinzelmann, Spiritus **275** 40. 41. 42. 44. **277** 86. 88.
Heinzmann, Gattersäge **277** * 147.
Helbing, Theer **276** 81.
— Steinkohlentheer **276** 191.
Hellenthal, Glas **278** * 379.
Heller, Schutzvorrichtung **275** 150. * 218. * 298.
Hellwald v., Humboldtausgabe **275** 48.
Hemelingen, Aluminium **275** 521.
Hempel, Feuerung **275** * 338.
Henderson, Hüttenwesen **275** 253.
— Dampfmaschine **278** * 484.
Henhart, Thon **276** 374.
Henle, Theerölseife **278** 29.
Henninger le Bel, Theeröle **276** 79.
Henrivaux, Glas **278** 372.
Hentze, Spiritus **277** 132.
Herberg, Erdbohren **278** 155.
Hering, Klemmhülse **275** * 74.
Herman, Glas **278** 323.
Hermite, Papier **277** 120.
Héroult, Aluminium **275** 254.
Herreshoff, Schiff **276** 597.
Hersent, Brücke **275** 556.
Hertag, Dampfmaschine **276** * 155.
Herwig, Fischerei **278** 70.
Herzberg, Papier **276** 381. **277** 336. 478.
Herzfeld, Zucker **275** 177. **278** 189.
— Spiritus **277** 134. 135. 137.
— Bleichen u. s. w. **278** 480.
Hefs, Sprengtechnik **278** 20. [188.
Hesse, Spiritus **275** 379. **277** 80. 131.
— und Patleich, Säge **277** * 196.
Hetherington, Bohrmaschine **275** * 585. **278** * 529.
Heusser, Dampfkessel **275** * 337.
Hey, Gasmaschine **276** * 202.
Heyde, Gasmaschine **276** * 198.
Heymeier, Holzbearbeitung **277** * 202.
Hick, Hargreaves und Co., Dampfmaschine **276** * 342.
Hicks, Gas **277** * 284. **278** * 134.
Highfield, Walzwerk **278** * 483.
Hildebrand, Centrirvorrichtung **277** 64.
— Röhrencompafs **278** * 554.
Hildebrandt, Lampe **275** * 567. 570.
Hilgers, Bauunterhaltung **276** 48.
Hill, Dynamo **276** * 443.
— Erdbohren **278** 155.
Hille, Strafsenpflaster **275** * 335.
Hillenbrand, Fahrstuhl **277** * 506.
Hiller, Zucker **278** 187. 323.
Hilles und Jones, Blechbiegemaschine **277** * 546.
Hilterhaus, Eismaschine **275** * 198.
Hipp, Telegraph **276** 227.
Hirn, Dampfmantel **278** * 535.
Hirsch, Holzbearbeitung **276** * 446.
Hirschberger, Spiritus **275** 133. **277**
Hirschler, Bier **278** 87. [136.
Hirzel, Mineralöl **277** * 472.
— Erdöl **278** 37.
Hitze, Versicherung **278** 288.
Höber, Holzbearbeitung **277** * 203.
Hobrecht, Versorgungsnetze **278** 384.
Hoch, Schlofsconstructionen **277** 384.
Hodges, Kistennagelmaschine **275** * 405.
Hodgson, Wollwaschmaschine **277** * 534.
— Walzwerk **278** * 483.
Hoeborn, Papier **277** 215.
Hoerde, Riffelmaschine **276** * 534.
Höfer, Erdbeben **275** 143.
Hoffmann, E., Papier **275** * 530.
— Druckerei **276** * 484.
Hoffmeister, Spiritus **275** 40.
Hofmann, Papier **275** 35.
— Schutzvorrichtung **275** * 148.
— Theeröle **276** 82.
Hogrewe, Nivelliren **278** 514.
Hohenzollern, Speisewasser **275** * 551.
— Kühlmaschine **275** * 101.
— A.-G., Aufbereitung **278** * 260.
Holde, Oelprüfung **276** 382.
— Oel **278** 384.
Holdefleifs, Spiritus **277** 78.
Hollerith, Zählmaschine **278** * 297.
Hollick, Strafsenbahnwagen **278** 431.
Holmes, Stromunterbrechung **275** 335.
Holzapfel und Hilgers, Glas **278** * 374.
Hölzle u. Spranger, Druckerei **276** 488.
Holzner, Bier **275** 277.
— Sprengtechnik **278** 21.
Homeyer, Spiritus **277** 80. [* 329.
Hönneknövel, Holzbearbeitung **277**
Hoogoliet, Chloride **277** 419.
Hookham, Dynamo **275** * 548.
— Elektricitätszähler **277** * 517.
Hopkinson, Dynamo **276** * 439.
— E., Dynamo **276** * 497.
Hoppe-Seyler, Spiritus **275** 46. **277** 141.
— — Cellulose **276** 418.
— Dampfmaschine **276** 393.
— Meteorologie **277** 413.
l'Horme (Comp. des forges de), Dampfmaschine **276** * 247.
Horn, Kessel **277** * 434.

Horn, Chlorschwefel 278 335.
Horvath, Beizen 278 43.
Hose, G., Eismaschine 275 * 199.
— Kessel 277 * 440.
Houllevigne, Elektrolyse 278 526.
House to House Co., Dynamo 275 496.
Housman, Dynamo 275 * 548. [*243.
Howaldt, Speisewasserreiniger 275
Howard, Sägeschärfmaschine 277*346.
Howden, Kesselfeuerung 275 * 291.
Hoyer v., Maschinenkunde 278 576.
Hoyois, Dampfmaschine 276 * 243.
Huber, Spiritus 275 84.
— Elektrodenplatte 278 * 300.
Hübner, Schlofs 275 * 408.
— Holzbearbeitung 277 * 329.
Huddert, Parker und Co., Schiff 278
Hueppe, Theerölseife 278 33. [560.
Huldschinsky, Dampfkessel 276 305.
Hulse, Fräsemaschine 277 * 170.
Hülster de, Tiefbohrtechnik 275 391.
Humans, Dynamo 275 * 548.
Humboldt v., Werke 275 48.
— A.-G., Aufbereitung 278 * 261.
Hummel, Integraph 275 21.
— Wollwaschmaschine 277 540.
— -Knecht, Wollengewerbe 275 165.
Hunt, Zählmaschine 278 300.
Hurn, Telegraph 275 * 460.
Husberg, Fettgehalt 277 * 573.
Hussak, Thon 276 373. [480.
— und Woitschach, Mineralogie 277
Hussong, Appretur 276 * 292.
Hutchinson, Dynamo 276 * 439.
Hütte, Taschenbuch 276 576.

I.

Ihl, Holzsubstanz 277 417.
Ilges, Spiritus 275 422.
Ilig, Papier 275 34.
Imschenetzky, Element 277 * 182.
India Rubber Co., Dynamo 275 * 495.
Ingersoll Rock DrillCo., Tiefbohren 275
Intschik, Naphta 276 * 465. [391.
Intze, Mineralöl 277 * 464.
Irmisch, Spiritus 277 83.
Irvine, Erdöl 278 34.
Isler, Erdbohren 278 154.
Itallie van, Trinkwasser 277 419.
Ives, Aether-Oxygen-Laterne 276*322.

J.

Jaaks-Behrens, Staubfilter 275 * 346.
Jablonowsky, Lampe 275 570. 573.
Jackson, Erdbohren 278 149.
Jacobsthal, Thon 276 579.
Jagenburg, Appretur 276 * 209.
— Papier 277 121.
Jäger, Gesteinsbohrmaschine 276 267.
Jahr, Schutzvorrichtung 275 301.
Jamieson, Dampfmaschine 277 * 447.
Janácek, Holzbearbeitung 277 * 322.
Janasch, Schwefelanalyse 277 * 523.
Jaunez, Gas 277 * 274.
Jean und Peyrusson, Dampfmaschine 278 * 193.
Jellinek, Wasserstand 275 63.
Jenisch, Kugelmühle 275 352.
Jenkins, Gesteinsbohrmaschine 275
Jericka, Bier 275 286. [394.
Jessen, Saccharin 277 187.
Jesser, Spiritus 277 137.
Jirku, Säge 277 * 146. * 149.
Joachim, Papier 277 176.
Jochum, Ofen 275 * 54.
Johnson, Hobelmaschine 276 * 8.
—, Field und Beeman, Hüttenwesen 277 484.
Johnston, Druckerei 276 488.
Johnstone, Zinn 277 528.
— Silbernachweis 277 574.
Jolles, Glas 278 316.
Joly, Armatur 275 242.
Jones, Armatur 275 * 245.
— Eisen 276 * 6. [276 * 338.
Jonson Foundry Co., Dampfmaschine
Jordan, Centrirvorrichtung 277 * 65.
— Nivellirinstrument 278 516.
— Hüttenwesen 278 * 459.
Jörgensen, Bier 276 232. 278 88.
Josephy, Schutzvorrichtung 275 * 217.
Josse, Druckluftmotor 278 * 338.
Joy, Umsteuerung 276 396.
Joyner und Co., Winde 278 * 551.
Jüdell, Spiritus 275 140.
Jullien, Druckerei 276 488.
Jung, Gespinnstfaser 275 165.
Junge, Fischerei 278 73.
Jungfleisch, Spiritus 277 134.
Jüngst, Ferrosilicium 276 346.
Jurisch, Reinigung der Gewässer 276
Just, Bier 275 274. [600.
— Hydroxylamin 276 522.

K.

Kaehler, Porzellanschale 277 522.
— Sprengtechnik 278 23.
Kaerger, Turbinenformerei 277 * 57.
Kaiser, Papier 277 216.
Kalinowski v., Spiritus 275 423.
Kalkstein v., Ammonincellulose 278 286.
Kämmerer, Gassperrwasser 275 94.
Kämp, Kessel 277 * 439.
Kapler, Abstellung 275 * 47.
— Müllereimaschinen 275 342.
Kapp, Papier 275 533.

Kás, Dampfmaschine **277** * 393.
Kaselowsky, Kessel **277** 233.
— Marine **278** 176. [43.
Kafsner, Blutlaugensalz-Analyse **278**
— Sauerstoff **278** 468.
Kast, Erdöl **278** 34.
Keegan, Cellulose **276** 413.
Keim, Oelmalerei **276** 384.
Keller Max, Weberei **276** * 320.
— Seilschlofs **276** * 447.
Kellner, Spiritus **277** 140.
Kennedy, Schiffsmaschine **276** * 14.
— Dampfkessel **276** 166. 217.
Kent, Bogenlampe **276** * 454.
Kern, Bier **275** 276.
Kerpely, Eisen **276** * 6. [* 208.
Kettling und Braun, Appretur **276**
Kiesewalter, Thon **277** 35.
Kiefsling, Kreissäge **277** * 151.
Kiliani, Inulin **275** 90.
— Dextrose **276** 418.
Kind, Schachtabteufen **275** 129.
King, Bogenlampe **276** 478.
Kingsley, Kessel **277** 264.
Kink, Papier **275** * 577.
Kinsky, Dämpfanlage **277** 189.
Kirchgraber, Holzbearbeitung **277** * 330.
Kirchner, Cellulose **276** 414.
— Säge **277** * 348.
Kitson Machine Co., Wollwaschmaschine **277** * 530.
Kjeldahl, Diastase **275** 135. [422.
— -Wilfarth, Stickstoffbestimmung **277**
Kläger-Illig, Ausschalter **276** 431.
Klein, Schanzlin und Becker, Armatur **275** 63.
— Regulator **277** * 1.
Kleinstück, Filtriren **277** * 521.
Klemp, Bestimmung des Aluminiums **278** 571.
Kley, Wassersäulenmaschine **275** * 224.
Klose, Locomotive **277** 118.
Klüfsmann, Lampe **275** 572.
Knap, Kessel **277** 387.
Knape, Appretur **275** 220.
Knapp, Kessel **277** * 257.
Knaudt, Kessel **277** * 229.
Knecht, Beizen **275** 170.
Kneis, Theerölseife **278** 27.
Knight, Erdölmaschine **278** * 2.
Knoche, Klingelwerk **278** * 16.
Knöfler, Hüttenwesen **275** 253.
— Extractionsapparat **277** * 519.
— Porzellanschale **277** * 522.
Knoke, Druckerei **276** * 490.
Knorr, Weberei **276** 182.
Knorre v., Hüttenwesen **275** 263.
Knösel, Cellulose **276** 416.
Knövenagel, Dampfmaschine **278** 245.
Knudsen, Kessel **277** * 433.
Knüttel, Regulator **276** 387.
Köbner und Kanty, Kleinkessel **275** * 398. * 400.
Koch, Eismaschine **275** * 1. 5.
— Cellulose **276** 416.
Kochleder, Cellulose **276** 418.
Köchlin, Bleiche **275** 167.
— Färberei **275** 236. 238.
Kochs, Zirkonleuchtkörper **278** 235.
Koeber, Gasmaschine **278** 250.
Koefoed, Dynamo **278** * 161.
Köhler, Nähmaschine **278** * 464.
Kohlfürst, Signal **275** 117.
Kohout, Bergbau **275** 65.
Kollbeck, Metallurgie **277** 384. [* 443.
König und Bauer, Druckmaschine **277**
Königl. Hüttenamt Gleiwitz, Kessel **277** * 390.
Komarek, Kleinkessel **275** * 403.
König, Differential-Manometer **275**
— Speisewasser **275** 554. [* 513.
Königs, Spiritus **275** 133.
Koninck, Jodadditionszahl **276** 377.
Konowalow, Nononaphten **276** 456.
Koort, Oefen **275** * 49. [387.
Korfmann und Franke, Roburit **275**
Koristka, Nivellirinstrument **278** 514.
Korn und Bock, Harzleimung **275** 72.
Korschilgen, Papier **277** * 123.
Körting, Streudüse **276** 430.
— Gasmaschine **278** 251.
— Heizung **278** * 364. * 397.
Korytynski v., Erdölmaschine **278** * 4.
Kosakoff, Erdölmaschine **278** * 99.
Kosmann, Hüttenwesen **275** 258.
Kostak, Fournier **275** 480.
Krafft, Mineralöl **277** 467.
Kraft, Schutzvorrichtungen **277** 96.
— Verbundmaschine **277** 527.
Krajewski, Zucker **278** * 368.
Kramer, Bier **275** 284.
— Tiefbohren **276** 265.
— Stahlrohr **276** 526.
Krätzer, Glasur **275** 192.
Krause, Schutzvorrichtungen **275** * 306.
— Papier **277** 220.
— Diamant **278** 430.
Krebs, Jahrbuch **276** 480.
Kreeb, Säge **276** 193.
Kreis, Papier **275** * 577.
Kreisler, Thon **276** 376.
Kreifs, Speisewasser **275** * 368.
Krell, Thon **276** 374. [522.
Kretschmar, Thonerdebestimmung **278**
Kreusler, Bier **275** 276.
Kreutzberger, Fräsmaschine **278** * 198.
Krey, Mineralöl **277** * 426.
Krieg, Cellulose **276** 413.
— Elektrische Motoren **277** 288.
Kristen, Appretur **275** * 356.

Kröger, Fischerei **278** 76.
Kron, Papier **275** 533.
Kronberg, Zucker **277** 144. 181.
Kruis, Spiritus **277** 80.
Krupp, Geschütz **277** 142.
— Marine **278** 174.
— Reversirmaschine **276** 599.
Krutsch, Holzbearbeitung **277** 326.
Kubelka, Holzimprägnirung **278** 233.
Küchen, Dynamo **278** * 257.
Kugler, Rohrdichtung **275** 143.
Kuhn, Bier **275** 287.
— Kessel **277** * 234. Dampfmaschine **278** 249.
Kühnemann, Bier **276** 230.
Kühnle, Fahrstuhl **277** * 506.
Kukla, Bier **278** 92.
Kulibin, Bergbau **276** 328.
Kumme, Hüttenwesen **277** 484.
Kummer, Dynamo **275** * 539. * 540.
— Luftdruckmotor **278** * 341.
Künkler Albert, Viscosimeter **276** * 42.
— Erdöl **278** 34.
Küpper, Holzbearbeitung **277** * 200.
— Bier **278** 94.
Küppermann, Erdölmasch. **278** * 63.
Kurbatow, Naphtene **276** 458.
Kurts, Kartoffelaushebemaschine **275** 86.
Küster, Pulver **275** 116.
Kuthe, Zucker **275** 180.

L.

Laer van, Bier **275** 279.
Laffite, Färberei **275** 171.
Lagosse, Kessel **277** * 387.
Lainer, Hydroxylamin **276** 521.
— Photographie **276** 565.
Laing, Kesselfeuerung **275** 341.
— Erdöl **278** 35.
Laird Bros, Schiffbau **278** 500.
Lake, Papier **276** 50.
— Dampfmaschine **277** 100.
Lalande de, Hydrosulfit **275** 172.
Lambert (Cristallerie du val St.), Glas **278** * 377.
Lamont, Meſsinstrument **278** 559.
Landis, Hubverminderer **275** * 456.
— Säge **277** * 195.
Landon, Erdbohren **278** * 147.
Lang, Zahnrad **276** 550.
Lange, Strube, Armatur **275** 63.
— Cellulose **277** 417.
— Ausstellung **277** 594.
— Bauthätigkeit **278** 288.
— und Sohn, Schacht **275** 126.
Langen, Etagenrost **275** * 337.
— und Hundhausen, Zucker **278** 330.
Langer, Holzbearbeitung **277** 256.
— Bier **278** 87.
Langhans, Lampe **277** 240.
Langié, Distanzsignal **275** 117.
Langley, Stahl und Eisen **278** 571.
Lankow, Faſsumhüllung **275** 87.
— Spiritus **275** 142.
Lardner, Schiff **278** 493.
Larisch v. Mönnich, Bergbau **275** 65.
Larken, Walzwerk **278** 545.
Lasch, Papier **277** 219.
Lasché, Hefe **277** 186.
Laurent-Cely, Speicherbatterie **277** * 72.
Lauth, Thon **276** 371. 591.
— Walzwerk **278** * 440.
Lawson, Gasmaschine **276** * 197. * 199.
Leachman, Appretur **278** * 14.
Lébédeff, Hüttenwesen **277** * 486.
Leber, Arbeitercontrole **276** * 482.
Leconte, Uran **278** 383.
Lecouteux u. Garnier, Dampfmaschine **276** * 145. * 149. **278** * 9.
Ledderboge, Hüttenwesen **275** 253.
Ledebur, Ferrosilicium **276** 347. 353.
— Eisen und Stahl **276** 432.
Ledent, Wasserhaltung **275** * 189.
Ledig, Gasreinigung **277** 271.
Leeds, Bohrmaschine **275** * 584.
Leeds Forge Co., Wellrohr **276** * 542.
Lees, Spinnmaschine **278** 504.
Leffeldt und Lentsch, Regulator **277** * 15.
Leges, Cellulose **276** 418.
Lehmann, Tiefbohrtechnik **275** 388.
— Turbine **277** 57.
— Saccharin **277** 187.
— Physikalische Technik **277** 576.
— Bier **278** 95.
Leidig, Walzwerk **278** * 484.
Leinbrock, Holzbearbeitung **277** * 322.
Leinhaas, Malzquetsche **275** 87.
Leistner, Thon **276** 580.
Lejeune, Armatur **275** 63.
Lelong, Dampfmaschine **275** * 488.
Lencauchez, Heizung **278** * 209.
Lentz und Sorge, Tiefbohrtechnik **276** * 258.
Lenz, Kessel **277** * 441.
Leo, Aluminium **275** 331.
Leonhardt, Papier **275** * 578.
Lepainteur, Appretur **276** * 213.
Leplay, Zucker **275** 174.
Leuffgen, Glas **278** * 374.
Leupolt, Winkelradhobelmaschine **277** * 50.
Levinstein, Appretur **275** * 220.
Lévy, Thon **276** 373.
Lew, Feuerung **276** 144.
Lewes, Gas **278** 129. 133.
Lewicky, Feuerung **275** 294.
Leybold, Gas **278** 181.
Lichtenfels, Monatshefte **278** 288.
Lichtenstein, Seewesen **276** 478.
Lichtinger, Bier **276** 279.
— Zinnkrug **277** 129.
Liebenthal, Beleuchtung **275** 564.

Liebermann, Spiritus **275** 80. 141. Hefe **277** 185.
— Farbstoff **275** 236.
Liebert, Erregungsflüssigkeit **276** 334.
— Sprengtechnik **278** 19. [233.
Liechtenstein, Holzimprägnirung **278**
Liedtke, Thon **276** 376.
Lilienthal, Fliegekunst **276** 432.
Lill und Böhm, Kühlmaschine **275** 5.
Linde, Kühlmaschine **275** 159. * 200.
Lindet, Spiritus **277** 135. 185.
— Zucker **278** 184. 329. [81.
Lindner, Spiritus **275** 380. 381. **277**
— Bier **275** 271.
— Milchsäure **277** 184.
Lineff, Strafsenbahn **278** 527.
Linke, Thon **276** 374.
— Bierglas **277** 125.
Linnemann Zirkonerde **278** 237.
Lintner, Spiritus **275** 134. **277** 138.
— Bier **275** 287. **276** 232. 279. **278**
Lippe, Pflug **278** * 391. [95.
Lippert, Ofen **275** * 51.
— Lampe **275** 573.
Lippmann, Tiefbohrtechnik **275** 391.
— Spiritus **277** 137. Zucker **277** 432. **278** 369.
Lisbeth, Handbohrmaschine **275** 386.
List, Erdölmaschine **278** * 99.
Liston, Korkenschneidmaschine **277**
Lizius, Holztabellen **278** 480. [315.
Lloyd, Marine **278** 170.
Löbbeke, Klingelwerk **278** * 16.
Lobkowitz, Ringofen **275** * 52.
Locher, Pilatusbahn **275** * 452.
Lochtin, Türkischrothöl **275** 594.
Lodge-Davis, Bohrmaschine **275** * 584.
Lodge, Blitzableiter **278** * 517.
Lohner, Schutzvorrichtung **275** * 208.
Löhnert, Kugelmühle **275** 352.
Loiseau, Spiritus **275** 428.
Lontin, Hüttenwesen **275** 253.
Loomis, Gas **278** * 135. * 176.
Lorber, Nivellirinstrument **278** 516.
Lorenz, Holz **277** * 145.
— Weinsäurebestimmung **277** 418.
Lorimer, Appretur **275** * 355.
— Papier **277** 217.
Lorrain, Dynamo **276** * 499.
Love, Beleuchtung **277** 43.
Löwenfeld, Holzimprägnirung **278** 231.
Löwenthal, Gerbstoffbestimmung **277**
Lowrie-Hall, Regulator **275** 408. [361.
Lowrie-Parker, Dynamo **275** * 496.
Lüde v., Erdölmaschine **278** * 59.
Ludwick, Ventil- und Corlissmaschine **275** 14.
Lukan, Mikrophon **276** * 324.
Lummer, Photometrie **277** 269.
Lund, Bier **275** 275.
Lundgreen, Holzbearbeitung **277** 321.
Lundholm, Sprengtechnik **278** 20.
Lunge, Gasvolumeter **277** * 474.
Lürssen, Korkfabrikation **277** 406.
Luscomb, Bohrmaschine **275** * 361.
Luther, Schlackencement **275** * 440.
— Beleuchtung **275** * 575.
— Naphta **276** * 470. 565.
— Element **277** * 183.
— Fahrstuhl **277** 503. [**278** 250.
Lutzky, Gasmaschine **276** * 131. * 193.
Lux, Gaswage **276** * 408.
— Gas **278** 138.
— Gasdruckmesser **278** * 287.
Luynes de, Gespinnstfaser **275** 237.
Lycet, Thon **277** 34.
Lyon, Appretur **276** * 296.
Lytle, Oelpumpe **276** 264.

M.

Macagno, Steinkohlentheer **276** 83.
Mac Coy, Meifselwerkzeug **275** * 268.
Macfarlane-Gray, Steuerruder **277** * 358.
Mach, Glas **278** 315.
Mackedon, Sicherheitsstutzen **275** * 64.
Mac Kinley Bill **277** 453.
Maey, Kesselfeuerung **275** * 291.
Mager, Mischmaschine **275** * 347.
Magne, Glas **278** 371. [**276** * 270.
Magnoni, Rasura und Co., Fahrstuhl
Maillet, Dampfmaschine **277** * 54.
Mailliet, Wasserhaltung **275** * 190.
Makaroff, Lampe **275** 573. 568.
Malam, Kessel **277** * 258.
Malandin, Gasmaschine **276** 60.
Maldant, Manometer **277** * 113.
Manayauk Co., Cellulose **276** 413.
Mankiewicz, Spiritus **277** 80.
Mann, Chlorbestimmung **277** 417.
Mannesmann, Gaseinschlufs **276** 575.
— Walzwerk **277** * 22.
Mansfeld, Gasmaschine **276** * 204.
Mansfelder Gewerkschaft, Tiefbohren **275** 386.
Mansfieldt, Gasspritze **275** * 445.
Manzelius, Spiritus **275** 91.
Maquenne, Spiritus **277** 136.
Marcano v., Spiritus **275** 139.
Marcinelle u. Couillet, Tiefbohrtechnik **275** 386.
— Dampfmaschine **275** * 488.
Märcker, Spiritus **275** 87. 422. **277** 78. 187.
— Bier **275** 274. **278** 84.
— Handbuch **275** 95.
Marek, Bier **275** 279.
Marieu, Appretur **275** * 355.
Märkische Maschinenbau-Anstalt, Reversirmaschine **276** 599.

Markownikow, Naphtene **276** 456.
Maron, Rohrpost **276** * 174.
Marquart, Fischerei **278** 76.
Marshall, Papier **277** * 176.
Martens, Viscosimeter **276** * 46.
— Papier **276** 381.
— Oelprüfung **276** 382.
— Schmierölprobirmaschine **276** * 310.
Martin, Müllerei **275** * 343.
— Manometer **277** 114.
— Hüttenwesen **277** * 485.
— Fahrstuhl **277** * 496.
Martinand, Spiritus **275** 140.
Martini, Kesselspeisung **275** * 241.
— Luftprüfer **276** * 302.
— Thon **276** 595.
— Sprengtechnik **278** 23.
Marx, Elektroden **278** 47.
Massico, Eisen **276** 5.
Masson, Zucker **276** 568.
Mather und Platt, Bleiche **275** 167.
— — Erdbohren **278** 146.
Mathewson, Sandstrahl **277** * 172.
Mathieson, Cellulose **276** 413.
Mattison, Speisewasser **275** * 371.
Mauksch, Schutzvorrichtung **275** * 153.
Maumené, Jodadditionszahl **276** 378.
Maxim, Sprengstoff **275** * 114.
— Leuchtgas **277** 275.
Mayall, Löschvorrichtung **275** * 447.
Mayer, Kessel **277** * 442.
Mayfarth, Pflug **278** * 395.
Mégy, Echeveria et Bazan, Dampfmaschine **278** * 193. [**276** * 389.
Mehlis und Behrens, Dampfmaschine
Mehrle, Zucker **278** 367.
Meidinger, Gasofen **275** * 410.
Meinert, Papier **277** 213.
Meifsl, Zucker **278** 187. 323.
Meifsner, Centrirvorrichtung **277** 64.
Meister, Lucius und Brüning, Farbstoff **275** 235.
Mellet, Telephon **275** 604.
Mène, Cellulose **276** 413. [383.
Merklin und Lösekann, Platinmohr **277**
Merryweather, Erdbohren **278** * 153.
Mertz, Heliometer **275** * 510.
Merz, Gaskochherd **277** * 286.
Methven, Photometrie **277** 276.
Metzger, Fischerei **278** 75.
Meunier, Absinth **277** 187.
Meyer, Gummi **275** 334.
— Spiritus **275** 428.
— Cellulose **276** 415.
— Silicium **278** 45.
— Glas **278** 376.
Meyerhofer, Prefsluft **276** 108.
Michael, Steinkohlentheer **276** 188.
Michler, Spiritus **277** 94.
Mickley, Arbeiterschutz **276** 48.
Middleton, Steuerung **278** * 488.
Midgley, Kessel **277** * 238.
Miethe, Glas **278** 373. [**275** * 203.
Mignon und Rouart, Kühlmaschine
Mikeli, Schiffbau **276** 562.
Militzer, Elektr. Postbeförderung **275**
Mill, Schreibmaschine **276** 98. [161.
Miller, Tiefbohrer **276** * 260.
— Naphta **276** 563.
— Erdbohren **278** * 152.
— Nivellirinstrument **278** 514.
— Mefsinstrument **278** 556.
Milliken, Träger **278** * 575.
Millon, Theer **276** 86.
Mills, Kessel **277** 260.
Minchin, Elektricität **277** 450.
Minet, Aluminium **275** 254.
Minoggio, Bogenlampe **276** 478.
Minor, Cadmiumbestimmung **277** 377.
— Salzsäurebestimmung **278** 523.
— Galmeibestimmung **278** 569.
— Zinkbestimmung **278** 570.
Miot, Dynamo **278** * 159.
Missong, Druckerei **276** * 485.
Mitscherlich, Papier **276** 49. 471.
Mittag, Dampfkalender **278** 336.
Mix und Genest, Preisverzeichnifs **276**
— Elektrotechnik **278** 432. [48.
Mixter, Kühlmaschine **275** * 101.
Moberg, Vone und Keep, Hüttenwesen **275** 254.
Moese-Nollendorf v., Lampe **276** 192.
Moffatt, Aufbereitung **278** * 265.
Mohr, Fischerei **278** 75. [**276** 600.
Mohrmann, Gotische Constructionen
Möller, Dampfmaschine **276** * 396. **277** * 97. **278** 248.
Mollins, Abwässer **277** 574.
Mommerqué, Schlackencement **275** 443.
Monier, Gewölbe **275** 189.
Monski, Beniermotor **276** * 399.
Montgrand, Kühlmaschinen **275** * 193.
Montupet, Kessel **277** * 385.
Morawski, Spiritus **275** 381.
Morel, Kugelmühle **276** * 344.
Morgan, Polizeitelegraph **278** * 415.
Morgen, Spiritus **275** 95. 142. **277** 188.
Mori, Spiritus **277** 140.
Moriès de, Thon **276** 594.
Moritz, Maschinentechnik **278** 576.
Morlock v., Staatseisenbahn **277** 576.
Morris, Spiritus **275** 90. 132. 428.
— Bier **276** 234. 274.
Mort, Ammoniakmaschine **275** * 7.
Morton, Retortenverschlufs **275** * 129.
Mosler, Kühlvorrichtung **275** 204.
Mosley, Thon **277** 33.
Mühlau, Mischmaschine **275** 348.
Mühle, Feilenheft **275** 189.
Mühlhäuser, Farbstoff **275** 240.

Muir, Hawley und Mayo Co., Schreibmaschine **276** 107.
Muirhead, Blitzableiter **278** 518.
Mülhauser Gesellschaft, Schutzvorrichtung **275** 208. 212. 218.
Müller, O. M., Steuerung **275** 16.
— Spiritus **275** 42.
— H., Ofen **275** * 52.
— C. L. Th., Spiritus **275** 84.
— Arm., Kühlmaschine **275** * 107.
—-Jakobs, Farbstoff **275** 171.
— A. Th., Kühlvorrichtung **275** * 205.
— A., Spiritus **275** 373.
— Regulator **275** * 558.
— E., Thon **276** 370.
— Dr., Papier **276** 381.
— Photographie **276** 573.
— Spiritus **277** 131.
— D. F. G., Holzbearbeitung **277** * 329.
—-Reineke, Centrirvorrichtung **277** 64.
— Bürette **277** * 477.
— O. H., Schiffsmaschine **278** 218.
— und Einbeck, Accumulator **278** 249.
— K. W., Glas **278** 381.
— H. Th., Holztabellen **278** 480.
Munier, Telegraph **277** * 292.
Munton, Walzwerk **278** * 546.
Musgrave, Dampfmaschine **276** * 338.
Mutea, Oeluntersuchung **276** 378.
Muth, Papier **275** 29. 71. **276** 470. **278** 121.
— Kollergang **276** 506.
— Pergamentpapier **277** 360.
Müthel, Speicherzelle **275** 94.
Myers, Schreibmaschine **276** * 103.

N.

Naeher, Kessel **277** * 442.
Nagaoka, Spiritus **277** 140.
Nagel, Centrirvorrichtung **277** 64.
— und Kämp, Staubfilter **275** * 346.
Nägeli, Spiritus **275** 132.
Nagenrauft, Kaffee **276** * 298.
Naglo, Ausstellung **276** 393.
Napier, Shanks und Bell, Schiffbau **278** 560.
Napoli, Integraph **275** * 18.
— Schmieröl **276** 313.
Nash, Gasmaschine **276** * 61.
Naumann, Düngerstreumaschine **275** * 57. * 58.
Neales, Mikrophon **275** * 430.
Neergard v., Bier **278** 85.
Nefsler, Spiritus **275** 43.
Netto, Aluminium **275** 254.
Neumeyer, Mefsinstrument **278** * 558.
Newsum, Wood und Dyson, Druckerei **276** 488.
Nichols, Druckpresse **277** * 343.
Nicolle, Ammoniakmaschine **275** * 7.
Niel, Gasmaschine **276** * 131.
Nielsen, Ausstellung **277** 594.
Niencki u. Sieber, Cellulose **276** 418.
Niethammer, Papier **275** 578.
Niles, Bohrmaschine **275** * 584. Blechbiegemaschine **277** * 547.
Nimax, Speisewasser **275** 412.
Nippold, Pendel **277** 190.
Noah, Tiefbohrtechnik **275** 389.
Nobel, Pulver **275** 115.
— Naphta **276** * 467.
Nocht, Carbolsäure **278** 32.
Nölting, Isonitrile **276** 184.
Nonnen, Löschvorrichtung **275** * 448.
Nördlinger, Hölzer **276** 144.
Nordmann, Thon **276** * 585.
Norris, Phosphorbestimmung **277** 571.
Norton, Schmirgelscheibe **276** 525.
— Papier **277** * 174.
— Aufbereitung **278** * 264.
— Walzwerk **278** * 483.
Novák u. Jahn, Kühlmaschine **275** 5.
Nowack, Wetterpflanze **278** 429.
Nowacki, Bier **275** 276.
Nutter, Schleifmaschine **275** * 309.

O.

Oakmann, Gas **278** 177.
Odelstjerna, Theer **276** 287.
Oechelhäuser v., Gasmaschine **276** 137.
Oehmke, Motor **276** 431.
Oerlikon, Dampfmaschine **276** * 251. 390. Dynamo **276** * 499. Riffelmaschine **276** * 533. Regulator **277** * 4. Zahnradbearbeitung **277** * 49.
Oesters, Fischerei **278** 77.
Offenbacher, Glas **278** 379.
Oglobin, Naphtene **276** 456.
O'Keenan, Batterie **276** * 363.
Olberg, Ofen **278** 389.
Oldenburger, Schlösser **276** 192.
Oliphant, Speisewasser **275** * 370.
Olry, Granddemange und Coulanghon, Dampfmaschine **276** 242.
O'Maher, Fräsemaschine **276** * 551.
Oncken, Holz **277** * 242. * 251.
Oppenheim, Schutzvorrichtung **275** 212.
Oppermann, Papier **276** 58.
Osenbrück, Kühlmaschine **275** * 9.
Ost, Technische Chemie **275** 604. **277** 384.
Ostbahn, französische, Signal **277** 287.
Otto, Papier **275** * 537.
— Koksofen **278** * 289.
— Nähmaschine **278** * 552.
Ottstadt, Holzbearbeitung **277** * 313.
Oued Rirh, Tiefbohren **275** 391.

P.

Page, Spiritus **277** 131.
Pagenstecher, Papier **275** * 534.
Paillard, Batterie **276** * 363.
Pambour, Reibung **276** 448. [243.
Pantin (Soc. de), Dampfmaschine **276**
Parcus, Spiritus **277** 137.
— Milchsäure **277** 184.
Pardey, Spiritus **277** 133.
Park, Bremse **276** 159.
Parker, Dynamo **276** * 434. * 437. 492.
Parnell, Locomotive **278** * 489.
Parseval v., Vogelflug **276** 336.
Parson's Paper Co., Papier **277** * 223.
Parsons, Gasmaschine **276** 129.
Partington, Papier **276** * 49.
Parville de, Ausstellung **278** 48.
Parvilliée, Thon **276** 370.
Pafsburg, Spiritus **277** 133.
Päfsler, Gerbstoffbestimmung **277** 361.
Pafsmann, Kleinmotorkessel **275** * 397.
Pasteur, Glycerin **275** 46.
— Speisewasser **275** 554.
Pataky, Regulator **277** * 12.
Patten, Elektrischer Motor **276** 325.
Patterson, Fettbestimmung **278** 240.
Pat. Transparent Wire Wave Roofing Co., Glas **278** 381.
Paucker, Kessel **277** * 234.
Pauk, Sprengschufs **276** 265.
Pautinski, Nononaphten **276** 461.
Payen, Cellulose **276** 412.
Payer, Winde **278** * 551.
Peacock, Erdbohren **278** 153
Pearson, Kreolin **278** 28.
Pech, Tiefbohrtechnik **276** 263.
Pechan, Maschinenbau **275** 384.
Pedrick und Ayer, Fräsemaschine **277**
Pehl, Speisewasser **275** 554. [* 167.
Peiner Walzwerk, Festigkeit **278** 478.
Peischer, Gas **278** * 179.
Pelbisz, Weinsäure **277** 418.
Pelzer, Fahrstuhl **277** 490.
Penny und Richardson **278** * 461.
Perkin, Methylpentamethylencarbonsäure **276** 520.
Perkins, Kühlmaschine **275** * 12.
— Baumwollsamenöl **277** 421.
Perret, Kesselfeuerung **275** * 294.
Perry, Wollwaschmaschine **277** 538.
Personne, Schärfen von Werkzeug **278**
Petermann, Spiritus **275** 41. [526
Petersen, Bier **276** 235.
— Kaffee **276** * 297.
Petrie, Wollwaschmaschine **277** * 530.
Pettenkofer, Beleuchtung **277** 123.
Petterson, Kohlensäure **277** * 475.
— und Smitt, Kohlenstoffbestimmung **277** 379.
Petzholdt, Spiritus **277** 139.
Petzold, Gatter **277** 149.
Pfanhauser, Galvanoplastik **278** 192.
Pfaundler, Mefsinstrument **278** 556.
Pfeiffer, Kalk **276** 288.
Pfister, Holzimprägnirung **278** 221.
Philippot, Riffelmaschine **276** 537.
Phönix, Rückkohlung **278** 271.
Physikalischer Verein, Jahresbericht **277** 141.
Piat, Tiegelschmelzofen **276** * 502.
Pickles, Papier **277** 214.
Pidgin, Zählmaschine **278** 300.
Pieper, Lampe **278** * 568.
Piette, Schutzvorrichtung **275** * 154.
— Papier **275** 579.
— Cellulose **276** 412.
— Holzbearbeitung **277** 316.
Pillé, Kessel **277** * 387.
Pinette, Windwerk **276** * 267.
Pintsch, Mineralöl **277** 470.
Pirmann, Zünder **275** 389.
Pischon, Luftpumpe **275** * 360.
Plattner, Papier **275** 536.
Plessy, Spiritus **277** 133.
Poetsch, Gefrierverfahren **275** 124. Tunnelbau **275** 128. Tiefbohrtechn. [**276** 264.
Pohl, Spiritus **277** 138.
— Holzbearbeitung **277** 331.
—. Gessner und Co., Thon **277** 37.
Pohlhausen, Dampfkessel **278** 384.
Pohlmeyer, Kessel **277** * 230.
Poland, Iridiumfäden **278** 46.
Polenske, Arsenbestimmung **278** 522.
Politis, Spiritus **275** 88.
Polonceau, Kessel **277** 258.
Polster, Kessel **277** * 238.
Polter, Thon **276** * 582.
Pont de, Elfenbein **278** 42.
Pontaillié, Luftpumpe **275** * 359.
Popp, Prefsluft **276** 108. * 113.
Poppe, Ausstellung **277** 405.
— Schiffbau **278** 502.
Portovin, Kellereibeleuchtung **277** 75.
Poschinger v., Glas **278** 380.
Postel-Vinay, Telegraph **275** 591.
Pötter, Holz **277** * 244.
Powel, Gasmaschine **276** 60.
— Dampfmaschine **276** * 402. [* 263.
— und Whitaker, Tiefbohrtechnik **276**
Prager Eisenindustrie, Mefsinstrument **278** * 557.
Preece, Blitzableiter **278** * 519.
Prégardien, Kessel **277** * 259.
Pregél, Hobelmaschine **276** * 14. Zahnradbearbeitung **277** * 52. Schärfmaschine **277** * 349. Bohrmaschine **278** * 535. Flaschenzug **278** * 551.
Preis, Kessel **277** * 433.
Prentice, Druckwasser **275** * 580.

Pressard, Kessel **277** * 387.
Prétot. Fräsemaschine **277** * 163.
Preufs, Spiritus **277** 134.
Preufse, Druckerei **276** 490.
Price, Walzwerk **278** * 482.
Priem, Papier **275** * 578.
Procter, Gerbstoffbestimmung **277** 361.
Pröll, Druckluft **277** 514. **278** 339. [* 341.
Pundt, Kork **277** 406.
Puplett, Kühlmaschine **275** * 108.
Purnell, Gasmaschine **276** * 60.
Pyke, Dynamo **278** * 156.

Q.

Quaglio, Sprengvorrichtung **275** 386.
— Glas **278** * 374.
Quenot, Stickstoffbestimmung **277** 423.
Quilitz, Schacht **275** 126.

R.

Rack, Bier **278** 278.
Radiguet, Dampfmaschine **276** * 340.
Radinger, Dampfkessel **276** 303. **277** 234. Prefsluft **276** 108. **277** 511. 580.
Raffard, Dynamo **278** 112.
Rammelsberg, Hüttenwesen **275** 257.
Rand-Drill Co., Tiefbohrung **276** 265.
Randhagen, Centrirvorrichtung **277** [* 65.
Rank, Papier **277** 220.
Ransom, Holzbearbeitung **277** 313.
Rasine, Kohlenoxyd **278** 574.
Rasmussens, Säge **277** * 348.
Rast, Pflasterstein **276** 239.
Rath, Spiritus **277** 94.
Raty, Schlackencement **275** * 439.
Raumer v., Spiritus **277** 187.
Raydt, Eismaschine **275** * 197.
Raye, Infusorienerde **275** 334.
Rebber, Construction **278** 384.
Rebourg, Dampfmaschine **275** * 491.
Redeman-Tillford, Härtung **275** 188.
Redier, Uhr **275** * 593.
Reece, Kühlmaschine **275** * 6.
Reed, Holz **277** * 253.
Rees, Dynamo **276** * 485.
Regnard, Spiritus **275** 139.
Regray, Dampfmaschine **276** 146.
Reh, Weberei **275** 384.
Reiche, Spiritus **275** 86.
— Eiweifskörper **275** 89.
Reichling, Speisewasser **275** * 550.
Reid, Cellulose **276** 416.
Reifer, Turbine **277** 48.
Reimer und March, Schacht **275** 126.
Reininghaus, Bier **278** 87.
Reinke, Bier **276** 230. **278** 95.
Reisert, Regulator **277** * 8.
Reifs, Spiritus **275** 134.
Reitmayr, Phosphorsäurebestimmung **277** 424.
Reliance-Gauge Comp., Wasserstand [**275** * 64.
Renshaw, Dampfmaschine **278** * 294.
Repsold, Heliometer **275** * 510.
Rése, Papier **277** 215.
Reska, Tiefbohren **275** 392.
Reuleaux, Hüttenwesen **275** * 251.
— Schrägwalzwerk **277** * 22.
Reulle, Buntdruck **275** 237.
Reychler, Spiritus **275** 137.
Reynier u. Thiollier, Hüttenwesen **275** [265.
Richard, Erdbohren **278** 147.
Richards, Fräsemaschine **276** * 115. Drehbank **276** *289. Erdbohren **278** 155.
Richter, Glasstreckofen **278** * 386.
— Pflug **278** * 392.
Rickmers, Ausstellung **277** 594.
Riebeck, Mineralöl **277** * 426. * 460.
Riedinger, Kühlmaschine **275** * 110.
— Riffelmaschine **276** * 536. * 537.
— Kraftübertragung **277** 190.
— Luftdruckmotor **278** 343.
Riedler, Prefsluft **276** 108. **277** 509.
Riefler, Uhr **276** * 356.
Riehlé, Prüfungsmaschine **278** * 12.
Rietschel, Lüftung **278** 353.
Rigg, Kühlmaschine **275** * 108.
Riggenbach, Pilatusbahn **275** * 452.
Riiber, Bier **278** 89.
Riley, Thon **277** 41.
Rimpau, Bier **275** 275.
— Zucker **275** 475.
Ringhofer, Schutzvorrichtung **275** *149.
Ringhöffer, Gasleitung **276** * 598.
Rittenhouse, Walze **278** * 545.
Rittmeyer, Meteorologie **277** 414.
— Holzimprägnirung **278** 221.
Rix, Gesteinsbohrer **276** 265.
Robert, Bessemerbirne **275** 320.
Roberts, Spiritus **277** 133.
— Mc. Explosivstoffe **278** * 418.
Robeson, Wollwaschmaschine **277** *533.
Robinson, Strafsenbahnwagen **276** 333.
— Dampfmaschine **276** * 337.
— Meteorologie **277** 413.
Rochester Mach. Tool Works, Kessel [**277** * 437.
Rocques, Spiritus **275** 89.
Rodberg, Kleinkessel **275** * 397.
Roe, Dynamo **276** * 438.
Rogers, Telegraph **276** * 225.
— Papier **277** * 211.
Rohrbeck, Hygrometer **275** * 357.
Röll, Eisenbahnwesen **275** 48. **277** 576.
Rolland, Locomotive **277** * 155.
Romann, Fischerei **278** 75.
Roos, Weinanalyse **277** 573.
—, Cusson und Girand, Gerbstoff **277** [575.
Roscoe, Spektralanalyse **276** 480.

Rose, Kühlmaschine **275** * 8. [* 205.
Röselmüller, Gasmaschine **276** * 141.
Rosenstiehl, Färberei **275** 231.
Rosenthal, Mineralöl **277** 473.
Rösicke, Rost **275** * 338.
Rosing, Druckluftmotor **278** * 338.
Rösler, Spiritus **275** 429.
Rofsbach, Fahrstuhl **277** * 505.
Rotchild, Dampfmaschine **276** * 405.
Roth, Zünder **275** * 388.
Rothe, Zinnloth **276** 479.
Rothen, Blitzableiter **278** 43. [* 481.
Rottermund, Metallhüttenwesen **277**
Rouart u. Sencier, Sprengtechnik **278**
Rousseau, Färberei **275** 239. [* 21.
Roussin, Farbstoff **275** 236.
Rowbotham, Bogenlampe **276** 380.
Roy Le, Uhr **276** 356.
Rudloff-Grübs, Kühlmaschine **275** * 158.
Rudnitzky, Naphta **276** 564.
Rüdorff, Analyse auf gewogenem Filter **278** 522.
Ruelle, Schlackencement **275** * 439.
Rufi, Butterfett **277** 421.
Ruhnke, Zucker **275** 477.
Ruidant, Wasserhebung **276** 47.
Ruland, Arbeitercontrole **276** * 481.
Russel, Dampfmaschine **277** * 447.
Rufskitt, Thon **276** 590. [233.
Rütgers, Holzimprägnirung **278** 221.
Rutley, Glas **278** 323.
Rutzky, Appretur **277** * 17.
Ryan, Thon **276** 578.
Ryder, Bier **275** 279.
Ryle, Appretur **277** * 19.
Rysselberghe van, Telegraphie **276** 528.
Rziha v., Erdbohren **278** 147.

S.

Saarburger, Hüttenwesen **275** 258.
Sachsenberg, Kugelmühle **275** * 353.
Sächsisch-Thüring. Actiengesellschaft, Schacht **275** 126. [182.
Sächsische Webstuhlfabrik, Weberei **276**
— Schützenwechsel **276** 174. * 320.
Saint-Aubin, Kaffee **276** * 299.
Saint-Gobain, Glasfabrik **278** 139.
Sainte, Marche u. Co., Zahnräder **277** * 224.
Saintignon, Pyrometer **276** * 220.
Salendre, Erdbohren **278** 151.
Salkowski, Spiritus **275** 45.
Salomon, Spiritus **275** 421.
— Papier **276** 54.
— Kaffee **276** * 299.
— Locomotive **277** 116.
Salviati, Glas **278** 311.
Samuel, Telegraph **277** 292.
Sandwell, Dynamo **275** 545.
Sansone, Färberei **275** 240.
Santano, Telegraph **275** 590.
Saposchnikoff, Spiritus **275** 428.
Sargent, Wollwaschmaschine **277** * 536.
Sartiaux, Bremse **276** 158.
— Beleuchtung **276** 526.
Saunders, Erdbohren **278** * 150.
— Blitzableiter **278** 519.
Sautter, Lemonnier und Co., Dampfmaschine **276** * 242. **277** * 289.
Savelberg, Schlammfänger **275** * 244.
Savélief, Aktinometrie **277** 382.
Sawiczeski, Bremse **276** * 162.
Saxby, Signal **277** 287.
Saxl-Blumencron, Tiefbohrtechnik **276** 257. **278** 155.
Sayers, Sprengtechnik **278** 20.
Sayles, Appretur **277** * 17. * 21.
Schaag, Hüttenwesen **275** 258.
Schach, Spiritus **277** 133.
Schacht, Papier **275** 39.
Schaeufele, Papier **275** 39.
Schäfer, Kessel **277** 260.
— Bier **278** 87.
— und Walker, Armatur **275** * 64.
Schäffer und Budenberg, Ventil **275** * 62.
— Regulator **277** * 1.
Schaffgotsch, Glas **278** 371.
Schäffler, Mikrophon **275** 430.
Schams, Weberei **278** 528.
Scharf, Gasbatterie **276** * 36.
Scharfberg, Druckluftmotor **278** * 337.
Scharowsky, Säulen und Träger **277** 192. Widerstandsmomente **277** 480.
Scharrer und Grofs, Dampfmaschine **276** * 394.
Scheibler, Zucker **275** 179. **278** 185.
Scheiding, Stickstoff **277** * 477.
Scheinost, Schutzvorrichtung **275** * 147.
Schelter und Giesecke, Säge **275** * 451.
Schenkel, Sapocarbol **278** 29. 83.
Schenker, Pulver **275** 115.
Scheurer, Bleiche **275** 168.
Schichau, Schiffbau **276** 562. 597.
Schiff, Kaliapparat **277** * 519.
— Erdöl **278** 36.
Schild, Dampfkesselheizung **275** 432.
Schilling, Schienenprofilmesser **277**
— Gas **278** 138. [* 351.
Schimmel, Schutzvorrichtung **275** * 212.
Schiodt, Dynamo **276** * 437. [* 302.
Schioedet, Dynamo **278** * 161.
Schkljar, Lampe **275** 569.
Schleh, Dampfkessel **278** 48.
Schleicher, Meifselwerkzeug **275** * 269.
— und Schüll, Filter **278** 190.
Schlesinger, Erdölmaschine **278** * 3.
Schlimbach, Gasmaschine **276** * 194.
Schlippe, Dampfkesselbetrieb **275** 384.
Schloer, Düngerstreumaschine **275** 55.

Schloms, Schnittholzberechner 276 384.
Schmidt, W., Kühlmaschine 275 * 195.
— Papier 275 * 529. * 533.
— M., Centrirvorrichtung 277 64.
— Mikroskopboussole 278 * 555.
— Kranz und Co., Fahrstuhl 277*505.
Schmitt, Spiritus 275 420.
Schmitz und Co., Holzbearbeitung 277 * 202.
—-Dumont, Regulator 277 3.
Schmohl, Holzbearbeitung 277 * 330.
Schneckenburger, Gas 277 286.
Schneider, Spiritus 275 379.
— Brücke 275 556.
— J., Gasmaschine 276 * 199.
— und Co., Dampfmaschine 276 246.
— Druckluft 277 516.
— Glas 278 * 379.
Schoenner, Dampfmaschine 277 * 101.
Schöfer, Schachtofen 278 * 389.
Scholl, Milchsäure 277 184.
Schönherr, Schützenwechsel 276 * 170.
— Weberei 276 182. [*317.
Schoop, Element 278 526.
Schöpfleuthner, Seeleuchte 277 * 297.
Schoppe, Spiritus 277 132.
Schorlemmer, Hexoylen 276 191.
Schott, Glas 278 315.
Schottelius, Lysol 278 29. 78.
Schrader, Gesteinsbohrer 276 266.
Schreiber, Barometer 277 409.
Schreiner, Farbholz 277 572.
Schrey, Locomotive 277 117.
Schröder, Beleuchtung 275 563. 569.
— Zucker 275 184.
— Lichtkohle 276 431.
— v., Gerbstoffbestimmung 277 361.
— Walzwerk 278 * 481.
Schrohe, Spiritus 275 41. 277 88.
— Hefe 277 186.
Schübeler, Dampfmaschine 276 * 250.
Schubert, Feuerung 275 338.
Schuchow, Naphta 276 * 465.
Schuckert u. Co., Scheinwerfer 277 353.
— — Steuerruder 277 * 358.
— Beleuchtung 278 248.
Schülke u. Mayr, Lysol 278 32.
Schulte im Hofe, Spiritus 275 429.
Schultze, Pulver 275 113.
— B., Entzinnung 276 279.
— W., Bierglas 276 277. 288. 277 125. 278 317. [247.
Schulz-Knaudt, Kessel 277 * 227. 278
Schulze K. E., Theer 276 85. 184.
— E., Zucker 278 325.
—-Tiemann, Stickstoff 277 * 477.
Schumann, Färberei 275 236.
Schuster, Spektralanalyse 276 480.
Schützenberger, Hydrosulfit 275 172.
Schwab, Pulver 275 116.
Schwackhöfer, Bier 276 228.
— Kessel 277 236.
Schwartz, Speisewasser 275 364.
Schwarz, Eis- und Kühlmaschinen 275 * 1. * 97. * 155. * 193.
— Glas 278 317.
Schwarzkopff, Dampfmaschine 278 248.
Schweickhart, Gas 278 * 178.
Schweitz, Filtrirpapier 277 425.
Scott, Glas 278 312.
— Zucker 278 368.
Sedelmaier, Schneidzange 276 * 238.
Sedlacek, Kühlmaschine 275 * 158.
Seebald, Papier 275 39.
Seegner, Kessel 277 392.
Seger, Thon 276 586. 277 42.
Seligsohn, Holzbearbeitung 277 326.
Selkirk, Papier 276 * 50.
Sellers, Bohrmaschine 275*310. Schleifmaschine 275 * 508. Hobelmaschine
Sellnik, Cellulose 276 416. [276 * 8.
Semaschko, Lampe 275 * 571.
Sembritzky, Papier 275 35. 39.
Sergeant, Schrämmaschine 276 265.
Serpollet, Kleinkessel 275 * 404. 277 * 437.
Serve, Rippenrohr 275 * 395. 278 334.
Seume, Glas 278 381.
Seyboth, Kühlmaschine 275 * 156.
Shaw, Holzbearbeitung 277 321.
— Glas 278 312.
Shilton, Schwefelwasserstoff 277 612.
Shippey, Fräsemaschine 276 * 551.
Show, Dampfmaschine 276 * 339.
Shuttleworth, Erdölmaschine 278 * 3.
Sickler, Nivellirinstrument 278 510. 514.
Siebel, Bier 276 229. 278 86.
Siedersleben, Düngerstreumaschine 275
Siegert, Speisewasser 275 417. [*57.
Siemens, Hüttenwesen 275 253. Elektrische Postbeförderung 275 162. Bremse 276*162. Dynamo 276*439. Ofen 277 * 577. Glas 278 316.
— und Halske, Signal 275 117. Hüttenwesen 275 259. Telephon 275 * 363. Telegraph 275 592. Bogenlampe 276 * 41. Stadtbahn 276 236. Universalanzeiger 276 * 410. Beleuchtung 278 249. Eisenbahn 278
Silvertown, Dynamo 275 * 495. [256.
Sim, Speisewasser 275 553.
Simian, Appretur 275 * 354.
Simon, Brayton, Gasmaschine 276*137.
Simpson, Walzwerk 278 * 482.
Sinclair, Cellulose 276 414.
Sitensky, Spiritus 275 42.
Skraup, Spiritus 275 134.
Slaby, Druckluft 277 584.
— Gas 278 135.
Slack, Schleifmaschine 277 * 107.

Smeeth, Spec. Gewicht **277** 425.
Smith, Förderseil **276** * 23.
-- Stahl **276** 525.
— E. L., Papier **277** * 177. 213.
— Hüttenwesen **277** 485. [* 538.
— David. Wollwaschmaschine **277**
— Stickstoffbestimmung **278** 572.
— und Coventry, Fräsemaschine **277**
Smithson, Appretur **276** * 210. [*161.
Snelus. Thon **276** 579.
Snessoreff. Lampe **275** 570.
Snyder, Bohrmaschine **275** * 581.
Société Alsacienne, Dampfmaschine **277** * 338. [* 490.
-- anon. d'Anzin, Dampfmaschine **275**
— anon. de Couillet, Dampfmaschine **275** * 488. [* 105.
— anon. „Le froid", Kühlmaschine **275**
— anon. de la Meuse, Dampfmaschine **275** * 489.
— Cail, Dampfmaschine **278** * 165.
— générale de Maltose. Spiritus **275** 425.
— du Phoenix. Dampfmaschine **276** * 155.
Socin u. Wich, Dampfmaschine **278** * 68.
Sokolow, Türkischrothöl **275** 603.
Söldner, Spiritus **275** 424.
Solvay. Gas **277** * 272.
Sommer. Ferrosilicium **276** 346.
— und Runge, Profilmesser **277** * 351.
Sönnecken, Tintenfafs **276** * 574.
Sorel, Spiritus **275** 422.
Southby, Kühlmaschine **275** * 97.
Southdew, Firnifs **277** 336.
Spadi, Octonaphten **276** 457.
Spennrath, Spiritus **275** 142.
Sperber. Kessel **277** * 433.
Sperling, Kessel **277** * 434.
Sperry. Dynamo **276** * 440.
— Erdbohren **278** 149.
Spiel, Erdölmaschine **278** * 58. * 97.
Spiro, Schutzvorrichtung **275** 210.
Spitzer, Spiritus **277** 79.
Sprague, Elektrische Eisenbahn **275**
— Lüftung **277** * 612. [313.
— Erdbohren **278** 149.
Springer, Spiritustabelle **275** 142.
Springfield. Glue and Emery Wheel Co.. Schleifmaschine **275** * 508. **277** 110.
Stahl, Hüttenwesen **275** 261.
Stambke, Kessel **277** 230.
Stammer, Zuckermuster **277** 144.
Stampfer, Nivelliren **278** 514.
Starcke und Hoffmann, Schutzvorrichtung **275** 305.
Stafsfurter Berginspektion, Schachtabteufen **275** 129.
Statter, Dynamo **275** 505.
Stauffer-Henkel, Fahrstuhl **277** 502.
—-Megy, Fahrstuhl **277** 502.
Stavenhagen, Hefepresse **275** 87.
Stead. Aluminium **275** 528.
Steenberg, Gas **278** * 132.
Steffen, Zucker **275** 182. **278** 330 * 365.
— Tiegelschmelzofen **276** * 503.
Stegmann, Walzwerk **278** * 433. * 437. * 451. * 453.
Stehlik, Speisewasser **275** 554.
— und Meter, Kleinkessel **275** * 402.
Steiger, Spiritus **275** 88.
— Zucker **278** 325.
Stein, Färberei **275** 169.
Steinach, Galvanoplastik **275** 144.
Steinheil-Dieterlen, Schutzvorrichtung **275** 218.
Steinmann, Kesselfeuerung **275** * 292.
Steinmüller. Kessel **277** 391.
Stenglein, Spiritus **275** 381.
Stephenson, Erdbohren **278** 155.
Stercken, Patentansprüche **278** 288.
Sterling. Schleifmaschine **277** * 106. * 109.
Stevenson, Wasserstandsglas **275** * 63.
Stieberitz u. Müller, Fahrstuhl **277** 504.
Stiel, Thon **276** 578.
Stift, Zucker **276** 571.
Stillman, Lederpresse **278** * 491.
Stilvell und Bierce, Speisewasser **275**
Stirling, Steuerung **276** 342. [* 549.
Stockmeier, Bier **275** 279.
Stoff, Kesselspeisung **275** 243.
Stokes, Milch **277** * 574.
Stollwerck, Kaffee **276** * 298.
Stoltenberg, Tabellen **276** 384.
Stoltz, Holzbearbeitung **277** * 199.
Stolzenwald, Stachelspatien **275** * 322.
Stone, Förderseil **276** * 23.
Stopani, Dampfmaschine **276** * 157.
Storey, Erdbohren **278** 149.
Straight Line Eng. Co., Dampfmaschine
Strebel, Bier **275** 279. [**276** * 402.
Streeter, Papier **277** * 181.
— Gas **278** * 135.
Streifsler, Arbeiterschutz **276** 48.
Striegler, Spiritus **275** 424.
Strohmer, Zucker **276** 571.
Strömer, Papier **276** 60.
Stuart, Erdölmaschine **278** * 60.
Stuber, Chlorgas **278** 574.
Studnizka, Meteorologische Ausstellung **277** 413.
Stühlen, Kalender **278** 528.
Sturge, Rollenwinde **278** * 551.
Sturtevant, Zerkleinerungsmaschine **275** * 457.
Subow, Octan **276** 459.
Sugg, Gasbrenner **277** 278.
Sullivan, Schürfbohrmaschine **275** * 317.
Sulzberger, Kessel **277** * 227.
Sulzer. Dampfmaschine **276** * 248.

Sulzer Gebr.. Dynamo **278** * 112.
Sun Match Co., Holzbearbeitung **277** [* 323.
Susky, Mefsinstrument **278** 557.
Sutcliffe, Regulator **278** * 487.
Swarts, Flasche **277** * 512.
Symington, Erdbohren **278** 151.
Szilágyi, Spiritus **277** 188.

T.

Tahon, Kessel **277** * 392.
Takayama, Granitsand **278** 275.
Tall, Baumwollsamenöl **278** 240.
Tangye, Kessel **277** * 387.
Tasker, Schleifmaschine **277** 108.
Tate, Erdöl **278** 36.
Tauret, Spiritus **277** 136.
Taufs, Cellulose **276** 411.
Taverdon, Dampfmaschine **278** * 195.
Tavernier, Erdölmaschine **278** * 3.
Taylor, Kessel **277** * 436.
— Erdbohren **278** 155.
Tchorjewsky, Beleuchtung **275** * 565.
Tecklenborg, Fischerei **278** 73.
Tecklenburg, Erdbohren **275** * 317. **278** 145. 576.
Tellier, Kühlmaschine **275** * 11.
Tempel, Glas **278** * 378.
Terp, Tiefbohrtechnik **276** 256.
Ter Welp, Appretur **276** * 295.
Tetmajer, Schlackencement **275** 435. Förderseil **276** 72. Dampfkessel **276** 217.
Tetmayer, Hüttenwesen **275** 254.
Thackerey, Telegraph **275** * 460.
Thau, Eisen **276** 1.
Thenard, Schwefelkohlenstoff **276** 82.
Thiele, Gasmaschine **276** 131.
Thielen, Eisen **278** 269.
Thillot, Naphta **276** 564.
Thomasson, Löschvorrichtung **275** [* 447.
Thompson, Schieber **276** * 344.
— Baumwollsamenöl **278** 240.
Thomson, Korund **275** 255.
— Cellulose **276** 416.
— Blitzableiter **276** * 493. Dynamo **276** * 444. * 494. * 499.
— Schiffsmaschine **278** * 213.
— -Houston, Dynamo **276** * 494. Elektrische Locomotive **276** * 497. Umschalter **277** * 354. Eisenbahn **278** 256.
Thonar, Steinbearbeitung **275** * 483.
Thörner, Gas **277** * 332. **278** * 181.
Thost, Feuerung **278** * 244.
Throta, Bier **278** 84.
Thursfield-Schreiber, Kessel **277** * 435.
Thurston, Reibung **276** 449.
Thury, Dynamo **278** * 113.
Tidy, Mineralöl **277** 473.
Tiesenholt, Beleuchtung **275** 563.
Tilghman, Sandstrahl **277** * 172.
Tiller, Spiritus **277** 88.
Timmermans, Dampfmaschine **275** [* 489.
Tipping, Schieber **276** 344.
Tollens, Spiritus **275** 133. 429. **277** [137.
— Cellulose **276** 416.
— Milchsäure **277** 184.
Topkins, Papier **276** * 50.
Toth, Weinsäurebestimmung **277** 418.
Tower, Schiff **276** 355.
Traingeaux, Steinbearbeitung **275** [* 481.
Tratnik, Dämpfanlage **277** 189.
Traube, Spiritus **275** 81. 421. **277** 89.
Trautmann, Spiritus **275** 379.
Trautz, Gesteinsbohrmaschine **275** 392.
Trépardoux, Kleinkessel **275** * 402.
Tresca, Uhr **275** * 593.
— Dampfkessel **276** 217.
Trosiener, Retortenverschlufs **275** * 129.
Trotter, Thermometer **277** * 112.
Trouve, Elektrische Fackel **278** * 301.
Tumber, Klingel **278** * 273.
Turek, Bier **275** 278.
Turner, Ferrosilicium **276** 346.
— Riffelmaschine **276** 537.
— Kessel **277** * 434.
Tyndal, Speisewasser **275** 554.
— Bier **276** 234.
— Gasflamme **277** 281.

U.

Ubertin, Cellulose **276** 416.
Udransky v., Spiritus **275** 45.
Uhl, Schwefeldioxyd **278** 524.
Uhland, Kalender **275** 144. **278** 528.
Ulzer, Chlorschwefel **278** 335.
Undeutsch, Fahrstuhl **277** 488.
Ungerer, Cellulose **276** 414.
Ungewitter, Gotische Constructionen **276** 600. **278** 192.
Union Switch und Signal Co., Signal [**278** 191.
United States Marine, Kessel **277** 227.
— — Navy, Kessel **277** 226.
Universal Radial Drill Co., Bohrmaschine **275** * 582. * 583. * 586.
Unwin, Dampfkessel **276** 217.
— Festigkeit **276** 477.
Urbanek, Glas **278** * 378.
Urbanitzky, Licht **277** 192.
Utter, Gesteinsbohrer **276** 265.

V.

Valon, Gas **277** * 283. **278** * 134.
Varaldi, Luftpumpe **275** * 361.
Varilla, Aermelkanalweg **277** 46.
Vavin, Telegraph **276** 227.
Veith, Erdöl **277** 567. **278** 36.

Ventski, Pflug **278** * 393.
Verband der Kesselüberwachungsvereine, Dampfkesselconstructionen **277** 384. [**275** * 101. * 157.
Vergne, de la, Co., Kühlmaschine
Vering, Tiefbohrtechnik **276** * 263.
Veritas, Kessel **277** 227.
Verviétoise(Soc.anon.),Dampfmaschine
Vieille, Pulver **275** 116. [**276** * 245.
Vieweger, Gasmaschine **276** * 127.
Villain, Appretur **277** * 19.
Villan. Gerbstoff **278** 431.
Villari, Lichtbogen **277** 240. [* 151.
Ville-Châtel de, Dampfmaschine **276**
Vincent, Spiritus **277** 136.
— und Delachanal, Steinkohlentheer **276** 80. 88. 184. 188.
Vinçotte, Speisewasser **275** 419.
Vitali, Silberbestimmung **277** 379.
Voelter, Papier **275** 531.
Vogel, Aluminium **275** 255.
Vogt, Thon **277** 41.
Voith, Papier **275** * 530.
Vollert, Mineralöl **277** * 426. [576.
Vomacka, Handverkaufsartikel **276**
Vonhof, Kessel **277** * 436.
Vulcan, Schiffbau **278** 498.
Vulkan, Riffelmaschine **276** * 531.

W.

Wabner, Bergbau **276** 47.
Wadzek, Gasmaschine **276** * 196. Erdölmaschine **278** * 103.
Wagner, Papier **276** * 57.
— C.Th., Elektrische Klingel **276** 237.
— Klingelwerk **278** * 16.
— und Co., Kessel **277** 262.
Wailand, Spiritus **277** 133.
Wake, Kleinkessel **275** * 397.
Waldumer, Bremse **276** * 160.
Walker, Löschvorrichtung **275** * 448.
— Tiefbohren **276** 265. [414.
Waller-Manville, Elektrische Bahn **277**
Walrand-Delattre, Bessemerbirne **275** 320.
Walschärt, Locomotive **275** * 586.
Walsh, Hüttenwesen **277** * 487.
Waltenhofen, Blitzableiter **276** 576.
Walter, Speicherbatterie **276** 143.
Warren, Fräsmaschine **275** 313. Bohrmaschine **278** * 532.
Wartha, Thon **276** 593.
Washburn, Schleifmaschine **275** * 310.
Wassel, Walzwerk **278** * 545.
Wassermann, Lampe **275** 572.
Waterhouse, Dynamo **275** * 505. * 539.
Watkins u. Dickson, Kessel **277** * 439.
Watson, Lederpresse **278** * 491.
Watt, Speisewasser **275** * 553.
Watt, Hüttenwesen **275** 257.
— Elektro-Deposition **276** 384.
Weatherhogg, Erdölmaschine **278** * 54.
Webb, Kessel **277** 239.
— Bier **278** 84.
Webber, Erdbohren **278** 145.
Weber, Dynamo **275** * 504.
— Gasmaschine **276** * 68. * 117.
— Glas **278** 319. [307.
— und Bracht, Schutzvorrichtung **275**
— Zeidler, Mischmaschine **275** * 347.
Webster, Papier **276** 59.
Wedding, Walzwerk **277** * 31. Eisenerz **277** 142.
Wegmann, Kesselfeuerung **275** * 292.
Wehler, Cellulose **276** 416. [* 114.
Weibel, Briquet u. Co., Dynamo **278**
Weicht, Schachtbau **275** 128.
Weidknecht, Dampfmaschine **277** * 340.
— Laufkrahn **278** * 345.
Weidmann, Glättmaschine **277** * 103.
Weil, Theerölseife **278** 28. 34.
Weinmann, Armatur **275** 63.
Weisberg, Zucker **275** 474.
Weiser, Holzbearbeitung **277** 201.
Weiske, Spiritus **275** 429.
Weifs, Schutzvorrichtung **275** 299.
— J., Schutzvorrichtung **277** * 150.
Weifsbach, Appretur **276** 208.
Weifsenbruch, Bremse **276** 158.
Weifsenbrugh, Beleuchtung **276** 526.
Weitz, Holzbearbeitung **277** 318.
Wells, Tiefbohrtechnik **276** * 259.
Welp (ter), Appretur **276** * 295.
Wenderoth, Schutzvorrichtung **275** 309.
Wendling, Anstrich **276** 239.
Wenke, Fischerei **278** 73.
Wenzel, Adrefsbuch **277** 48.
Wepner, Kühlmaschine **275** * 98.
Wertheim, Laubsäge **277** * 152.
West, Gaspreis **275** 528.
— Prüfungsmaschine **277** * 176.
Westend Street Railway Co., Eisenbahn **278** 257. [334.
Western Electric Co., Rufapparat **276**
Westinghouse, Bremse **276** 161.
— Dampfmaschine **276** 397.
— Stromkreisunterbrecher **278** 432.
Weston, Flaschenzug **278** * 547.
Westphal, Regulator **277** * 9.
Wever, Dämpfapparat **277** * 508.
Weygandt und Klein, Dampfkessel **275** * 397.
Weyr, Monatshefte **275** 240.
Wharfedale, Druckpresse **277** * 343.
Wheeler, Spiritus **275** 429.
Wheelock, Dampfmaschine **275** * 490.
White, Kugelsegmentverbindung **275** * 319.
— Wollwaschmaschine **277** * 537.

White, Schiffbau 278 560. [* 120.
— und Middleton, Gasmaschine 276
Wibel und Barth, Säge 277 * 193.
Wiborgh, Gas 277 * 334.
Widdifield, Bremse 276 160.
Widmer, Glas 278 * 380.
Wiegand, Cellulose 276 415.
Wieler, Cellulose 276 417.
Wier, Schreibmaschine 276 * 105.
Wieting, Holzbearbeitung 277 316.
Wigand, Erdölmaschine 278 * 104.
Wiggert, Thon 277 39.
Wijsman, Spiritus 277 140.
— Bier 278 85.
Wild, Meſsinstrument 278 559.
—-Fueſs, Meteorologie 277 413.
Wildt, Thüröffner 277 * 527.
Wiley, Zucker 275 174.
— Appretur 276 * 555.
Wilhelmshütte, Trockenofen 277 * 565.
Wilke, Telephon 275 * 362.
Wilkinson und Lister, Zahnradfräsemaschine 276 * 547.
Willans, Dampfmaschine 276 399.
Williams, Gesteinsbohrer 276 265.
— Pflanzenöl 277 524.
Wilmart, Steinbearbeitung 275 * 481.
Wilson, Dampfmaschine 276 * 538.
— Terpentinöl 277 420.
Wiman, Schleudermühle 276 * 379.
Windhausen, Kühlmaschine 275 * 155.
Windisch, Bier 276 231. 232. 278 94.
— Spiritus 277 186.
Windsor, Dampfmaschine 276 * 247.
Winkler u. Sprague, Hüttenwesen 275
Winter, Papier 275 * 278. [257.
Winterberg, Färberei 275 237.
Wirant, Gasleitung 276 * 598.
Wirick, Erdbohren 278 153.
Wislicenus, Spiritus 275 134.
Witt, Gespinnstfaser 275 164. 230.
— Steinkohlentheer 276 190.
Witz, Gas 278 135.
Wolf, Tiefbohren 276 264.
— und Co., Sprengstoff 275 114.
Wolff, Kaffee 276 * 297.
Wolfson-Bernstein, Kessel 277 * 436.
Wollny, Bier 275 276.
Wolpert H., Luftprüfer 276 * 301.
— A., Kohlensäuregehalt 276 * 301.
Wolstenholme, Appretur 276 * 291.
Wolz, Zirkonbrenner 278 237.
Wood, Schlackencement 275 433.
— Ferrosilicium 276 347.
— G. W., Sextant 278 * 506.
Woodbridge, Gewindeschneider 275 * 407. [278 * 18.
Woodhouse und Rawson, Umschalter
Woolf, Dampfmaschine 278 * 12.
Worgitzky, Stopfbüchsendichtung 275
Woroschilsky, Uran 278 383. [* 158.
Worthington, Ventil 276 * 404.
Wortmann, Spiritus 277 135.
Wright, Gas 278 * 177.
— Spinnmaschine 278 * 504.
Wurmb, Eisenbahnwesen 275 48.
Wurster, Papier 275 35. 39.
— und Seiler, Säge 277 * 147.
Wurtz, Zucker 278 182.
Wüste, Säge 277 * 194.
Wyman, Speiseregulator 275 * 242.

Y.

Yaryan, Papier 276 59.
Yates, Feuerung 275 339.
Yeadon und Adgie, Gas 278 * 130.
York, Walzwerk 278 * 452.
Yost, Schreibmaschine 276 105.

Z.

Zacharias, Glühlampe 277 96.
Zalinsky, Luftkanone 276 517.
Zaloziecki, Bestimmung des Ferrocyans 277 381.
Zander, Holzbearbeitung 277 325.
Zeman, Korkholz 277 46.
Zetzsche, Distanzsignal 275 * 116. Bremse 276 159. Telegraph 276 240. 278 336.
Ziegelmeyer, Papier 276 * 55.
Ziegler, Wolfram 275 91.
— Aluminium 275 526.
Ziem, Destillation 275 87. [560.
Ziese, Kriegsschiffbau 276 513. 278
Zigang, Telephon 276 * 451.
Zimmermann, Spiritus 275 423.
Zipernowski, Deri und Blatry, Dynamo 275 * 502.
Zobel, Kessel 277 * 261.
Zorn und Zöls, Spiritus 275 87.
Zschille, Schützenwechsel 276 * 318.
Zsigmondy (Béla), Fundirung 275 127.
— Thon 277 43. Glas 278 382.
Züblin, Dampfmaschine 276 * 250.
Zubr, Kesselfeuerung 275 * 295.
Zülow, Post und Telegraphie 277 480.
Zuntz, Bier 278 94.
Zwiauer, Kesselfeuerung 275 295.

Sachregister.

A.

Abdampf. — zum Betriebe von Eis- und Kühlmaschinen **275** 5.
Abflammen. — der Gewebe s. Appretur **277** * 16.
Abfüllapparat. S. Spiritus **275** 87.
Abgufs. Erhärten der Gypsabgüsse **276** 477.
Abkühlung. Schnelle — der Hefe **277** 88.
Ablegen. — der Bogen s. Druckerei **276** * 483.
Ableiter. — für Elektricität **278** 479.
Ablothen. S. Centrirvorrichtung **277** * 64.
Abrichter. Brisben's Schmirgelrad-— **275** * 47.
— Universalholzarbeiter von Hirsch s. Holz **276** * 446.
— Norton's Schmirgelscheiben-— **276** 525.
Abrus precatorius. S. Wetterpflanze **278** 429.
Absinth. S. Spiritus **277** 187.
Absorptionsmaschine. S. Eis- und Kühlmaschine **275** * 1.
Absteckpfahl. — mit Loth **277** * 68.
Abstellung. — für Wasserrad **275** * 47.
Abwässer. Reinigung der —. von Frank **276** 58.
— Wirkung des Thones auf — **277** 574.
Achse. Walzen von —n **278** * 542.
Acidimetrie. S. Analyse **278** 523.
Ackerbau. S. neuere Pflüge **278** * 391.
Adansoniapapier. — **277** 478.
Adrefsbuch. Wenzel's — der Chemischen Industrie **277** 48.
Aether. —-Oxygenlaterne **276** * 322.
Aethylalkohol. Gewinnung reinen —s **275** 84. **276** 189.
Aetzen. — der Signaturen auf Standflaschen **278** 381.
Aetzkalk. — zur Scheidung der Rübensäfte **275** 180.
Aktinometrie. Savélief's aktinometrische Beobachtungen **277** 382.
Akustik. Mellet's akustisches Telephon **275** 604.
Aldehyd. S. Steinkohlentheer **276** 186.
Alizaringrün. — **275** 235.
Alkalialuminat. Darstellung des —s **275** 288.
Alkalimetrie. S. Analyse **278** 523.
Alkohol. Aufhaltung der Gährung durch — **275** 139. Einflufs des —s auf schleimige Gährung **275** 283. — zur Verzögerung des Erhärtens der Gypsabgüsse **276** 477. — zum Abflammen s. Appretur **277** * 17. Titriren von — mittels Chromsäure **277** 417.
— -gehalt. Ermittelung des —es **275** 142.
— —ometer. Mängel der — **275** 142.
Alluvialsand. Aufbereitung des —es s. Hüttenwesen **278** * 463.
Aluminium. S. Metallhüttenwesen **275** * 246. Die Fabrikation der — Company **275** 323. Verwendung des —s und des Ferro—s im Eisenhüttengewerbe **275** 521. Analytische Bestimmung des —s **275** 526. Legirung von Zinn und — **278** 430. Bestimmung des —s im käuflichen — **278** 571.
Amalgamation. S. Hüttenwesen **278** * 461.
Ammeter. — von Alioth **278** * 110.
Ammoniak. S. Eis- und Kühlmaschinen **275** * 1.
— Verwerthung von — und Gaswasser **277** 267.
Ammonin. S. Papier **277** 119. **278** 286.
Ammoninmalbumin. S. Papier **275** 75.
Amöbe. S. Spiritus **275** 381.
Amylin. S. Spiritus **275** 90.
Amylodextrin. S. Spiritus **275** 133.
Analyse. S. Spiritus **275** 80. 87. — von Bauxit **275** 256. von Aluminium **275** 257. Bestimmung des Kupfers mittels Natriumsulfid **275** 261.

Zusammensetzung einiger 1600 Jahre alter Mörtel **275** 288. — der Infusorienerde **275** 334. Stärkebestimmung **275** 423.

Analyse. Eine neue Art der analytischen Bestimmung von Aluminium in Ferroaluminium und Aluminiumstahl, von A. Ziegler **275** 526. — des Schwefelkohlenstoffes **276** 82. S. Steinkohlentheer **276** 184. — von Weizenmalz **276** 232. — hundertjährigen Bieres **276** 274. Apparate zur Erkennung der Kohlensäure der Luft **276** * 301. Prüfung von Oelen **276** 382. Jodadditionszahl und die Verfälschung des Schmalzes **276** 377. S. Cellulose **276** 411. Bestimmung des wirksamen Sauerstoffes **276** 479. Verfahren zur Trennung von Kupfer und Antimon **276** 527. S. Thon **277** 35. S. Bierglas **277** 125. S. Spiritus **277** 133. 188. Bestimmung der Ferrocyanverbindungen **277** 270. S. Leuchtgas **277** * 332. Aschengehalt von Papierrohstoffen **277** 336. Erkennung von Pergamentpapier und dessen Imitationen **277** 360.

— Prüfung der Gantter'schen Gerbstoffbestimmungsmethode **277** 361.

— — eines Eifelkalkes **277** 383. Nachweis von Zinn in Mineralien **277** 528. Mafsanalytische Bestimmung des rothen Blutlaugensalzes **278** 43. Bestimmung des Invertzuckers und des Zuckers in der Melasse **278** 187. Bestimmung des Siliciums im Eisen **278** 240. Bestimmung des Fettes in Futterstoffen **278** 240. S. Verwendung des Granitsandes als Mörtel **278** 276. — von Sandsteinen s. Sandstein **278** 303. Bestimmung des Säuregehaltes in Oelen **278** 383. S. Butterprüfung **278** 422.

— Neue Methoden für chemisch-technische Untersuchungen s. Untersuchung **277** 377. 416.* 518. **278** 522. 569.

Anilinfarben. — aus Bädern ohne Wasser **275** 170.

Ankerwickelung. — mit Vermeidung von Kreuzungen **278** * 158.

Anstrichmasse. — **276** 239.

Antifrictionsmetall. S. Legirung Magnolia **276** 476.

Antimon. Trennung von Kupfer und — **276** 527.

Anzeiger. Universal- — für Stromstärke von Siemens und Halske **276** * 410.

Apparate. — für Spiritusfabrikation **277** 130.

Appretur. Garnpresse von Corrigan **275** * 13. Waschtrommel von Dawling [**275** * 110.

— Ueber Apparate und Maschinen zum Waschen, Bleichen, Färben von Gespinnstfasern, Gespinnsten, Geweben u. dgl. **275** * 218.* 354. **276** * 207.* 291.
275: Klassificirung der Apparate. A. Auftragen der Flüssigkeit auf die Oberfläche des Materials * 219. Vorrichtungen von Knape, Levinstein, Dratz * 220 und v. Döhn * 224. Fixirung der Farben von Danzer, Simian und Marcieu * 354. Lorimer's Vorrichtung, das Eindringen der mittels Zerstäubers aufgetragenen Flotte und rasches Trocknen zu bewirken * 355. Engerth's Auftragung der Färbeflüssigkeit in Strahlenform 355. Lederfärbung mit Strahlen von Kristen * 356. Sammtfärbemaschine von Albert und Co. 357. Hamil's Vorrichtung zum Uebertragen der Farbe mittels Bürste und Schablone * 357.
276: Einführen des Materials in die Flotte 207. Waschvorrichtung von Kettling und Braun * 208. Weissbach's Waschflügel zum Untertauchen des Waschgutes 208. Bleichen der Faserstoffe von der Brin's Oxygen-Company * 208. Jagenburg's indirekte Einführung der Farbe in den Bottich * 209. Smithson's stetige Sättigung der Farbbrühe mit frischem Farbstoff * 210. Behandlung der Garne 212. Chiniren der Farbbäder 212. Vorrichtung zum Packetiren der Chinirfarbrahmen von Lepainteur, Grulois und Déprès * 213. Wolstenholme's Färbemaschine für Garnsträhne * 291. Hussong's Strähnfärbemaschine mit wagerechter Bewegung * 292. Maschine mit Bewegung der Strähne um eine wagerechte Achse von Gillet * 293. Ter Welp's Garnfärbemaschine mit Trommel von cannelirtem Kupferblech * 295. Combination von zwei derartigen Maschinen * 296. Vorrichtung zum Tragen [des Gewebes von Lyon.

— Wasserdichtmachen von Geweben **276** * 555. Maschine von Thomas Ferneley Wiley * 555.

— Ueber das Sengen (Abflammen) der Gewebe und Garne **277** * 16.
Allgemeines 16. Plattensengmaschine von Sayles und Drown * 16. Abflammvorrichtung mit Alkoholflamme und Docht von Rutzky * 17. Desgl.

mit dampfförmigem Alkohol von Bourry * 18. Sengmaschine mit Leuchtgas von Ryle * 19. Garnsengmaschine mit Arretirung bei Fadenbruch von Villain * 19. Sengmaschine mit Wassergasflamme von Sayles und [Drown * 21.
Analyse. S. Dämpfapparat für Wirkwaaren **277** * 508.
— Maschine zum Trocknen, Spannen und Pressen von Geweben **278** * 13.
— Einführung und Ablassen des Dampfes s. Dampf **278** * 128.
Arabinose. — **275** 134.
Arbeiter-Controlapparate. — **276** * 481.
Dey's Controlapparat mit bedrucktem endlosem Bande * 481. Ruland's Arbeitercontrole mit durch Uhr verstellbaren Kästen * 482. Bürk's Apparat mit Hebel- und Schreibvorrichtung * 482. Leber's Apparat mit schlitzförmigen, selbstverschliefsenden Oeffnungen * 482. Benk's Apparat mit sich einstellendem Behälter * 483.
Arbeiterschutz. Nachschlagebuch der —-Gesetzgebung **276** 48.
Arbeitsmaschinen. Schutzvorrichtung an — **275** * 145.
Arbeitsraum. Reinigung der Luft in Arbeitsräumen **276** 598.
Armatur. S. Dampfkessel **275** * 60.
Arsen. Bestimmung des —s **278** 522.
Artesischer Brunnen. S. Tiefbohrtechnik **275** * 385.
Artillerie. S. Kriegsgewehre **278** 21.
Arzt. Proportional-Galvanometer für ärztliche Zwecke **276** * 366.
Asbest. Zusatz von — zum Thone **277** 34. —-Kork-Kunstholz **277** 46.
Aschengehalt. — verschiedener Papierrohstoffe **277** 336.
Asphalt. —-Harzfarbe zur Verhinderung des Reifsens und Faulens bei Holz [**278** 234.
— Glasröhren mit —mantel **278** 381.
Astknoten. Entfernung der — s. Papier **275** * 579.
Astronomie. S. Heliometer **275** * 510.
Aufbereitung. Neuerungen in der — **278** * 258.
Mechanische — auf trockenem und nassem Wege. Glaser's — für Zinkblende 258. Desgl. von Edison * 259. Sandsieb von Goerke * 259. Schüttelsieb der Halle'schen Maschinenfabrik * 258. Sortirsieb der Actiengesellschaft Hohenzollern * 260. Windsetzmaschine von Card * 261. Verbundstofsherd von Glaser * 261. Hydraulisches Klassirverfahren der A.-G. Humboldt * 261. Magnetische Aufbereitung: Scheidemaschine von Beuther * 263. Conkling's magnetische —svorrichtungen * 264. Ball's Separation durch Zuhilfenahme wechselnder Polarität * 264. Moffatt's Trennung mittels Magnete und Wechselströme 265. Edison's magnetische — während des freien Falles * 267.
— Die neue Central- —swerkstätte der Grube Himmelfahrt bei Freiberg in [Sachsen **278** 405.
— Magnetische — **278** * 263.
Aufzug. Fahrstuhl—swinde von Magnoni, Rasura und Co. in Monza **276** [* 270.
Ausfuhr. Die — nach den Vereinigten Staaten von Nordamerika und die Mac-Kinley Bill **277** 453.
Auslaugebatterie. S. Zucker **278** * 365.
Ausschalter. Kläger-Illig's elektrischer — **276** 431.
— Selbsthätiger — **278** * 114.
— Barber-Starkey's selbsthätiger Ein- und — für Dynamomaschinen **278** 479.
Ausstellung. Von der Deutschen Allgemeinen — für Unfallverhütung in Berlin 1889. **275** * 145. * 206. * 297. * 342. **276** * 385. **277** * 488.
275: Schutzvorrichtung an Arbeitsmaschinen: Für Kreissägen nach Goede * 147. Schutzhaube von Scheinost * 147. Schutzhaube mit Parallelführung nach Hofmann * 148. Anordnungen der Hofmann'schen Haube von Ringhofer * 149. Glashaube in der österreichischen Abtheilung 150. Zweitheiliger Schutzkorb * 150 und verschiedene Abänderungen von Schutzhauben * 151. Lamellen-Schutzwand von Fleck * 151. Schutzkappe mit Verhinderung des Zurückschleuderns der Arbeitsstücke von Grosse * 152. Schutzvorrichtung mit Beseitigung des Vorschubes von Hand von Mauksch * 153. Schutzvorrichtung für Pendelsägen von Piette * 154. Schutzvorrichtung an Kreissägen 206. Fleck's Schutzvorrichtung für Pendelsägen 206. Schutzvorrichtung an Bandsägen und Abrichtehobelmaschinen 207. Einrichtung

von Fernau, von Lohner und Co. * 208, von der Mülhausener Gesellschaft 208. Schutzvorrichtung von Goede * 209. Schutzvorrichtungen für Fräsemaschinen 210. Desgl. für Rindenschälmaschinen 210. Schutzvorrichtungen für die Stahlfederfabrikation von Heintze und Blankertz 211. Schutzvorrichtungen für Schleifmaschinen 212. Desgl. für Textilmaschinen 212. Schimmel's Krempelwolf mit Volant-Umhüllung und anderen Sicherheitsvorrichtungen * 212. Fangkorb für Abfallstoffe an Krempeln von Josephy's Erben * 217. Baumwolleschlagmaschine der Mülhausener Gesellschaft bez. von Steinheil-Dieterlen 218. Sicherheitsvorrichtungen für das Textilfach: Dollfus' Sicherung an Schlägern * 297. Sicherung an Selfactoren von Heller * 298. von Weiſs 299. Schützenfänger für Webstühle: Vorrichtung von Heintschel * 300. Schermaschine mit Schutzgitter von Jahr 301. Dampfwaschmaschine von Schimmel und Co. * 302. Sicherheitskurbel von demselben * 304. Schutzvorrichtung der Papierindustrie: Papiermaschine von Starke und Hoffmann 305. Schutzwalze an Satinirmaschinen von Krause * 306. Schutzvorrichtung an Papierschneidemaschinen von Krause 306. Desgl. von Weber und Bracht 307. Briefumschlagmaschine mit Sicherheitsvorrichtungen von Blanke * 308. Schutzvorrichtung an Steindruckschnellpressen 309. Müllereimaschinen: Dampfmühle von Kapler 342. Streben nach Staubverminderung und Beseitigung der Feuersgefahr durch Aspiration 342. Graupenmaschine mit Sicherung gegen Feuerfunken von Martin * 343. Staubsammler von Martin 344. Staubfänger von Nagel und Kämp * 346. Mischmaschine von Weber-Zeidler bez. Mayer * 347. Mischmaschine von Mühlau bez. Deutloff 348. Desgl. von Gawron * 349. Kugelmühlen vom Grusonwerk 350. Desgl. von Löhnert nach Patent Jenisch 352. Desgl. von Gebr. Sachsenberg.

276: Die Kraftmaschinen: Stehende Dampfmaschine der Berliner Actiengesellschaft für Eisengieſserei vorm. J. C. Freund und Co. 386. Bemerkenswerthe Schmierung an derselben 387. Liegende, eincylindrige Dampfmaschine von Arndt * 388. Desgl. von Starke und Hoffmann. Steuerung der eincylindrigen Dampfmaschine der Maschinenfabrik Cyklop * 389. Dampfmotor mit spontaner Dampferzeugung von Brennicke und Co. 390. Verbundmaschine der Maschinenfabrik Oerlikon zum Betrieb einer Dynamo 390. Verbunddampfmaschine mit Einspritzcondensation von Hambruch 392. Condensationsverbundmaschine der Maschinenfabrik Augsburg 392. Liegende Verbundmaschine von Hoppe 393. Desgl. von der Görlitzer Maschinenbauanstalt zum Betriebe der Dynamos von Gebrüder Naglo * 393. Verbundkesseldampfmaschine von Scharrer und Groſs * 394. Dreifach-Expansionsmaschine von Borsig 395. Schnelllaufende Zwillingsmaschine der Gesellschaft Germania 395. Gräbner-Maschine von Möller * 396. Westinghouse's Maschine * 397. Gasmaschinen 399. Heiſsluftmaschine von Monski nach Rider's System * 399. Heiſsluftpumpmaschine zu Wasserversorgungen 401.

277: Die Fahrstühle: Versuche mit Fangvorrichtungen von Undeutsch 488, Aufzüge der Berlin-Anhaltischen Maschinenbau-Actiengesellschaft, Personen- und Waarenaufzug * 490, Aufzüge von Martin * 496, Aufzüge von Briegleb, Hansen und Co. für Personen und Lasten * 502. Sicherheitswinde von Stauffer-Megy und -Henkel * 503. Fahrstuhl von Luther, Stieberitz und Müller * 504. Fangvorrichtung nach Roſsbach von Schmidt, Kranz und Co. * 505. Sperrwerk mit Gewichten nach Hillenbrand's System von Kühnle * 506. Fangvorrichtung mit Hemmvorrichtung von Erfurth * 507. Aufzug von Freiſsler * 508.

Ausstellung. Von der Nordwestdeutschen Gewerbe- und Industrie- — in Bremen 1890 **277** 401. 588. **278** 69. * 241. * 397.

277: Allgemeines und Bauliches 401. Die Korkfabrikation 406. Die Handels- — 588.

278: Die Fischerei- — 69. Das Maschinenwesen. Dampfkessel von Dürr und Co. 241. Seitrohrwellkessel von Schulz-Knaudt 242. Stehender Kessel von Behne und Hertz * 242. Cario's rauchfreie Rostfeuerung * 243. Apparat zur Bestimmung des Wassergehaltes von Gehre * 244. Verbund-

maschine von Knoevenagel 245. Schnelllaufende Maschine der Hannoverschen Messing- und Eisenwerke 246. Verbundmaschine von Bestenbostel und Sohn 248. Schnelllaufende Maschine von Schwarzkopff 248. Gräbner's Maschine 248. Beleuchtung des —splatzes 248. Für die Centralanlage bestimmte Dampfmaschine von Kuhn 249. Verbundmaschine von Daevel 249. Elektrotechnische Maschinen von Müller und Einbeck und anderen 249. Gasmaschinen: Neuer Typus der Otto-Maschinen von der Deutzer Gasmotorenfabrik 250. Verbesserungen an der Steuerung der Dürkopp-schen Maschine 251. Gasmaschine und Dowson-Gasapparat von Gebrüder Körting 251 *. Elektrische Eisenbahn nach Thomson-Houston * 256. Geschichtliches 256. Küchen'sche Maschine für den Dynamobetrieb * 257. Dampfheizung der Gebrüder Körting mit Donneley-Feuerung und Zugregulator * 379.

Ausstellung. Marine-— auf der Bremer — **278** 167.

— Kupfer auf der Hamburger — **275** 261. Pariser — s. Tiefbohrtechnik **275** * 385. Schweröl- und Erdöllampen auf der Petersburger — **275** * 563. Elektromotoren auf der Pariser — **276** 494.

— Die Wiener — des königl. sächsischen meteorologischen Institutes zu Chemnitz **277** 409.
Die Ausrüstung der meteorologischen Stationen: Das Quecksilberbarometer 409. Das Aneroidbarometer 410. Psychrometer 410. Minimumthermometer 411. Regenmesser 411. Windfahne mit elektrischer Uebertragung 411. Die Veröffentlichungen des Institutes 412. Graphische Darstellungen 413.

— Holzimprägnirung auf der Wiener — **278** 221.

— Dampfmaschinen auf der Pariser Welt—. S. Dampfmaschinen.

Aventurin. —glasur s. Thon **276** 593. S. Glas **278** 313.

Azocarmin. — **275** 234.

Azofarbstoffe. Direkte Erzeugung der — auf der Faser **275** 230.

B.

Backenkopf. — für Gewindeschneidmaschinen **275** * 407.

Bahn. Elektrische Stadt— in Budapest **276** 236.

— Waller-Manville's Anordnung der Leiter für elektrische —en **277** 414.

— Cordey's Stromzuleitung für elektrische —en **278** * 47.

Bandsäge. S. Ausstellung **275** 207. S. Holzbearbeitung.

Barometer. Das gröfste — **276** 335.

— S. Ausstellung **277** 409.

Batterie. Scharf's Gas— **276** * 36.

— O'Keenan und Paillard's galvanische — **276** * 363.

Baumwolle. Bleichen der —ngewebe **275** 167.

Baumwollsamenöl. — zur Verfälschung von Schmalz **276** 377. Prüfung des Schmalzes auf — **277** 421. Reinigung von — **278** 240.

Bauornament. S. Thon **277** 34.

Bauthätigkeit. Organisation der — von Lange **278** 288.

Bau-Unterhaltung. Handbuch der —-— in Haus und Hof von Hilgers **276** 48.

Bauwesen. S. Linoleum **276** 360.

— Keramische Producte zur Verzierung im — **276** 370.

— Asbest-Kork-Kunstholz **277** 46. Steinerner Brückenbogen **277** 143.

Bedrucken. — von Porzellan, Steingut u. s. w. **276** 595.

Beerenwein. S. Wein **275** 43.

Beize. Metall— **275** 168. — für Nickel, Kobalt, Chrom **275** 236. — für Holz **278** 43.

Bekleidungsplatten für Bauwerke. S. Thonindustrie **276** 370.

Belag. Boden— mit Linoleum **276** 360.

Beleuchtung (elektrische). Elektrische —sanlage mit Windradbetrieb **275** 191. Vergleich der Kosten bei Gas- und elektrischer — **275** 528. Die Benutzung der Elektricität in Berlin zur — und als Betriebskraft **275** 559. E. v. Moese-Nollendorf: Abwechselanordnung für elektrische Glühlampen **276** 192. van Choate's Halter für elektrische Glühlampen **276** * 327. Brown's elektrische Solenoid-Bogenlampe **276** * 365. Rowbotham's elek-

trische Bogenlampe **276** 380. Schröder's Herstellungsweise für Lichtkohle **276** 431. Sperry's Dynamomaschine für — **276** * 440. Kent's elektrische Bogenlampe **276** * 454. Elektrische — von Eisenbahnfahrzeugen **276** 526. Oeffentliche — in New York **277** 43. Kostenvoranschläge für elektrische — von Fodor **277** 48. Gas- und elektrische — vom gesundheitlichen Standpunkte aus **277** 123. Heiman's Bogenlampe mit Kohlescheiben **277** 240. Glühlampe von Langhans **277** 240. Scheinwerfer mit Glasparabolspiegel von Schuckert und Co. **277** 352. Thomson-Houston's Umschalter für elektrische Lichtcentralstationen **277** * 354. Boult's dreidrähtige Glühlampenaufhängung **277** * 416. —sanlage in Terni **278** 125. Bristöl's tragbare elektrische Lampe **278** * 296. Elektrische Fackel in der Pariser Oper **278** * 301. Pieper's elektrische Lampe **278** * 568.

Beleuchtung (nicht elektrisch). Die Schweröl- und Erdöllampen auf der russischen Ausstellung für —sgegenstände und Naphta-Industrie in St. Petersburg **275** * 563.
Lampen für Schweröl: Tchorjewsky's Lampe ohne Glas * 565. Lampe von Tchorjewsky mit 2 Cylindern. Lampen mit Glas: Lampe von Hildebrandt 567, von Makaroff 568, von Schröder 569, von Schkljar 569. Lampen ohne Glas: Lampe von Snessoreff 570, Lampen zur Bewerbung um den 1000 Rubelpreis von Jablonowsky 570, Hildebrandt und Semaschko * 571. Erdöl- und Pyronaphta-Lampe „Triumph" von Klüssmann 572. Lampe von Wassermann 572, Jablonowsky und Gatschkoffsky 573, von Lippert, Makaroff 573. Photometrische Untersuchung verschiedener Lampen 574.

— Ives' Aether-Oxygenlaterne für Mikroskope, Polariskope u. s. w. **276** * 322. Ueber die Fabrikation und Verwendbarkeit der Naphtalichte **276** 563. Iridiumfäden für Glühlampen **278** 46.

— Ueber die praktische Verwendbarkeit der Zirkonerdeleuchtkörper in der Leuchtgas-Sauerstoffflamme; von Dr. W. Kochs **278** 235.

— S. Seeleuchte **277** * 297.

— S. Leuchtgas, Dynamo, Elektromotor, Ausstellung Bremen, Bogenlampe.

Benennung. — der Thonwaare **276** * 367.

Bergbau. Einsturz und Aufgewältigung des Schachtes Nr. 6 in Karwin **275** 65. Erwärmung des ausziehenden Schachtes durch Wasserdampf **275** 188. Unterirdische Wasserhaltungsmaschine **275** * 190. Direkt wirkende Wassersäulenmaschine für Fahrkünste von Kley **275** * 224. Die elektrische Diamantschürfbohrmaschine von Sullivan **275** * 317. S. Förderseil **276** * 23. Heben der Wasser aus dem Schachtsumpfe mittels Prefsluft **276** 47. Schachtabteufen mit Schleifsenzimmerung **276** 47. Pinette's Fördermaschine mit Druckwasserbetrieb **276** * 267. Die Production der Hütten- und Bergwerke Rufslands im J. 1887 **276** 328. Bergwerksbetrieb Oesterreichs **276** 472. Maschine zum Auskehlen von Grubenhölzern **277** * 322. Bergwerkslocomotive von Parnell **278** * 489.

— S. Tiefbohrtechnik.

Bergwerk. Feuerlose Locomotive für —e **277** * 155.

Besen. S. Holzbearbeitung **277** 321.

Bessemerverfahren. Abänderung des —s **275** 320. — mit Verwendung von Aluminium **275** 521.

Betriebskraft. Benutzung derElektricität als — in Berlin **275** 559.

Bichromat-Zelle. Gendron's galvanische — - — **275** * 68.

Biegemaschine. S. Blech— **277** * 543.

Biegeprobe. S. Förderseil **276** * 29.

Bier. Ueber Fortschritte in der —brauerei **275** 274. **276** 228. 271. **278** 84.
275: Ueber mehlige und glasige Gerste von Just und Heine 274. Analysen von Gersten von Gronow 277. Entstehung glasiger Gerstenkörner von Holzner 277. Mechanisch-pneumatische Mälzerei von Turek und Deininger 278. Malzdarre von Rack 278. Untersuchung von Hopfen von Marck 279. Hopfenconservirung von Stockmeier 279. Hopfentrocknung mit Ryder's Apparat von Strebel 279. Schleimige Gährung von van Laer 279. Desgl. von Kramer 284. Ueber Gährversuche mit centrifugirter

Würze 285. Neue Klärmethode für Bier, Wein und andere gährbare Flüssigkeiten von Jericka 286. Pasteurisirungsapparat von Kuhn 287.
276: Fernthermometer zur Messung der Temperatur in Malzdarren von Schwackhöfer 228. Elektrische Erscheinungen beim Malzputzen 228. Zur Chemie des Blattkeimes der Gerste von Siebel 229. Anwendung des Patentfarbmalzes für vollmundige —e von Reinke 230. Reis zum —brauen von Windisch 231. Analysen von Weizenmalzen von Windisch 232. Behandlung der Würze mittels Centrifuge von Jörgensen 232. Sterilisiren der Würze in der Pfanne von Morris 234. Sarcina im —e ohne Krankheitserscheinung von Petersen 235. Lindner's Bericht über die von Sarcina hervorgerufenen Krankheitserscheinungen 271. Conservirung gegohrener Getränke durch Elektricität von Foth 272. Ueber den Kuhn'schen Pasteurisirapparat von Chodounsky 273. Analyse hundertjährigen —es von Morris 274. Amyloine von Brown und Morris 274. Warum — nicht aus Gläsern getrunken werden soll? von Schultze 277.
278: Gerstencultur und -untersuchungen von Märcker 84. Braune Spitzen der Gerstenkörner von Neergard 85. Kleberschicht des Grasendosperms von Haberland 85. Diastase als Gemenge von Maltose und Dextrinose von Wijsmann 85. Chemie des Wurzelkeimes der Gerste von Siebel 86. Wasch- und Transportvorrichtung für Gerste von Reinighaus 87. Wendeapparat von Hirschler 87. Gerstenwaschapparat von Schäfer 87. Darre Patent Rack von Langer 87. Behandlung der Würze mit der Centrifuge von Jörgensen 88. Anlage zum Filtriren, Lüften und Kühlen von —würze von Auerbach 88. Trocknen von Gerste und Malz. Bestimmung des Extractes in — und Würze von Riiber 89. Zusammensetzung von Würze und — von Elion 90. Zunahme der Hefezellen von Brown 91. Varietäten bei den Saccharomyceten von Hansen 92. Reinhefe in Böhmen von Kukla 92. Versammlung der Versuchs- und Lehranstalt in Berlin. [— **275** 428.
Bier. Zur Frage nach dem Einflusse der —gläser auf den Geschmack des —es; von Prof. Linke **277** 125.
Bierhefe. — im Brennereibetrieb **275** 44. Vergährung von Raffinose durch
Birne. S. Bessemerverfahren **275** 320.
Blähen. — der Thone **276** 376.
Blattkeim. Chemie des —es s. Bier **276** 229.
Blechabfälle. Entzinnung der — **276** 279.
Blechbiegemaschinen. Neuere — **277** * 543.
Doty's — mit zwei Klemmwalzen * 545. Hilles und Jones' Blechbiegemaschine zur Herstellung geschlossener Kesselringe * 546. Niles' Blechbiegewalzwerk für schwere Schiffsbleche * 547. Eltringham's Blechbiegepresse mit Druckwasser * 548. Davis' Ränderbiegemaschinen für Kesselböden * 548.
Blei. Technische Verwendbarkeit —haltigen Zinnlothes **276** 479.
— Prüfung des Wassers auf — **277** 419. Erkennung des Silbers in Gegenwart von — **277** 574.
Bleibad. — zum Härten des Stahles **276** 525.
Bleichen. S. Gespinnstfaser **275** 166. Maschinen zum — **275** * 218. S. Appretur **275** * 354. **276** * 207. * 291.
— — nach Hermite s. Papier **277** 120.
Bleicherei. —, Wäscherei und Carbonisation von Herzfeld **278** 480.
Bleifreie Glasur. S. Thon **276** 585.
Bleivergiftung. S. Bierglas **277** 125.
Blitzableiter. Thomson's — **276** * 493.
— Lodge, über — für Telegraphen und Kabel **278** * 517.
— Leitungsdrähte für — **278** 43.
Blocksäge. S. Steinbearbeitung **275** * 485.
Blocksignal. Elektromagnetisches Eisenbahn- — **278** 191.
Blut. Bakterientödtende Wirkung des —es **277** 185.
Blutlaugensalz. Mafsanalytische Bestimmung des rothen —es **278** 43.
Bodenbelag. S. Linoleum **276** 360.
Bogen. — -Zu- und Abführung s. Druckerei **276** * 483.
Bogenlampe. Elektrische — von Siemens und Halske **276** * 40. Brown's

elektrische Solenoid— **276** * 365. Rowbotham's elektrische — **276** 380. Goodfellow und Charles' elektrische — **276** * 411. Cance's elektrische — für Hintereinanderschaltung **276** * 453. Kent's elektrische — **276** * 454. Minoggio's elektrische — **276** 478. King's elektrische — **276** 478. Frigard und Domon's elektrische — **276** * 504. Heiman's — mit Kohlescheiben **277** 240. S. Rollenwinde für —n **278** * 551.
Bogenzuführung. — an Druckpressen **277** * 343.
Bohren. Das — von Löchern in Gufseisen **275** 528.
— S. Tiefbohrtechnik.
Bohrer. S. Versenk— **276** * 525. Schleifen gewundener — **278** * 202.
Bohrkopf. S. Tiefbohrtechnik **276** 264.
Bohrmaschine. Luscomb und Coreij's —nsteuerung **275** * 361.
— Neuere amerikanische —n **275** * 581.
Snyder's Säulen— * 581. Baush's Wand- und Flügel— * 581. Flügel— mit Seilbetrieb * 582. Desgl. tragbar * 582. Flügel— 583. Säulen— zum Bohren der Schraubenlöcher in Dampfcylindern * 583. Niles' dreifaches Bohrwerk * 584. Leeds' Horizontal— * 584. Lodge's freistehende—n * 584. Hetherington's Krahn— * 585. Hängende — * 586.
— Neuere Flügel—n **278** * 529.
Liegende Flügel— der Britannia Co.* 529. Wand— mit Gelenkflügel von Hetherington * 529. Flügel— von Baush * 530. Freistehende — von Betts * 530. Radial— von Booth * 531. Universal— von Warren * 532. Chaligny's Flügel— * 533.
— S. elektrische Diamantschärf- — von Sullivan **275** * 317. Tiefbohrtechnik **275** * 385. Langloch- — für Holz **276** * 446. Halsey's elektrische — **277** [* 73.
Bohrratsche. Cordens — **275** * 382.
Bohrvorrichtung. S. Tiefbohrtechnik.
Bohrwerk. Thonar's — für Steinbearbeitung **275** * 483.
Bosseyeuse. S. Tiefbohrtechnik **275** * 385.
Boulets. Verkokung der — **275** * 52.
Boussole. Mikroskop— **278** * 555.
Brandtaucher. — von Bauer s. Ausstellung **278** 167.
Brauerei. S. Eis- und Kühlmaschinen. S. Bier.
Bremer Ausstellung. — — **277** 401. 588. **278** 69. 167.* 241.* 397.
Bremse. — der Pilatusbahnfahrzeuge **275** * 452.
— Elektrische Eisenbahn—n **276** * 158.
Fortschritte in der Anwendung elektrischer —n nach Sartiaux und Weissenbruch: die Achard- — * 158. Die Park- — 159. Die Card- — * 159. — von Waldum * 160. Desgl. von Widdifield und Bowman. Desgl. von Westinghouse 161, von Eames 161. von Carpenter 162. —n mit unmittelbarer Wirkung von Sawiczeski 162, von Simens und Boothby * 162, [von Marcel Deprez 162.
Brennapparate. S. Kaffee **276** * 297.
Brennerei. Benutzung derselben zur Darstellung von Futter **275** 86.
Brennmaterial. Anleitung zum Ersparen von — bei Dampfkesselheizung von Schild **275** 432. Verfeuerung geringen —es **278** 207.
Brennofen. — zum Einbrennen von Farben und Gold auf Porzellan, Thon [oder Glas **275** * 51.
— — von Jochum und Ehrhardt **275** * 54.
— — für Kalk u. dgl. **277** * 577.
Brennstoff. Feuerung mit flüssigem — **276** 144. Theer als — **276** 287.
Brillant-Gold. S. Thon **276** 594.
Brille. Schutz— mit doppelten Gläsern **278** 381.
Brillenglas. — **278** 372.
Brom. — zur Oxydation der Maltose **275** 428.
— Verhalten von — zu Naphtenen **276** 459.
Bronce. Aluminium— s. Metallhüttenwesen **275** * 252.
— Drehbarer —schmelzofen von Piat **276** * 502.
Broncirmaschine. — von W. Brewer **277** * 542.
Bruch. — der Maschine von City of Paris **278** * 213.
Brücke. Verwendung des Monier-Gewölbes zu Strafsen—n **275** 189. Entwurf einer Eisenbahn— zwischen Frankreich und England **275** 556.

Brücke. Steinerner —nbogen **277** 143.
Brunnen. Amerikanische Patente auf —bohrer **276** 264.
Buchstabe. —ntelegraph **276** * 225.
Buntdruck. S. Technologie der Gespinnstfaser **275** 237.
Bürste. S. Holzbearbeitung **277** 321.
Butterfett. — **277** 421. [422.
Butterprüfung. Versuch einer neuen Methode der — von G. Firtsch **278**
Buttersäure. —ferment **275** 141.

C.

Cadmium. Bestimmung des —s **277** 377.
Carbazolgelb. — **275** 233.
Carbolineum. — in Brennereien **275** 142.
— S. Holzimprägnirung **278** 233.
Carbonisation. — von Herzfeld **278** 480.
Carbonsäure. Verwandlung der — in Aldehyde **275** 427.
Carburirung. — der Luft **277** * 274.
Carminaphte. — **275** 234.
Caustisirung. — von Ammoniakwässern **277** * 272. [**276** * 55.
Cellulose. Gewinnung von — s. Papier **276** 49. Auflösen der — s. Papier
— Untersuchungen von — und Papier **276** 381.
1) Schwarze Flecken auf —, 2) Mikroskopische Untersuchungen des Papiers, 3) Nachahmungen von Japanischem Papier. 4) Zur Leimung des Papieres.
— Verhalten von Holz und — gegen erhöhte Temperatur und erhöhten Druck bei Gegenwart von Natronlauge von H. Taufs **276** 411.
— Bestimmung der — **277** 417.
— Colloidale — **277** 575.
— Thürklinken und Fensterriegel aus — **278** 431.
Cement. S. Schlacken— **275** * 433.
Centrifuge. Behandlung der Würze mittels — **276** 232.
— — zum Wasserreinigen **275** 554. — zur Behandlung der Würze **278** 88. S. Zucker **278** 330.
Centrirvorrichtung. Ueber neuere —en **277** * 64.
Optisches Loth von Dr. Jordan bezieh. Randhagen * 64. —, welche mit dem Instrumente selbst verbunden ist, von Fennel, Dennert und Pape 66. — mit optischem Lothe von Fennel 68.
Chemie. Lehrbuch der techn. — von Ost bezieh. Kollbeck **277** 384.
Chilisalpeter. Stickstoffbestimmung bei — **277** 423.
Chiniren der Bäder. S. Appretur **276** * 212.
Chlor. Verhalten des —s zu Naphtenen **276** 459.
Chlorgas. Trockenes — s. Metallhüttenwesen **277** * 482.
Chloride. Nachweis der — **277** 419. Bestimmung der — in Wein **277** 573.
Chlorirungsapparat. S. Metallhüttenwesen **277** * 481.
Chlorschwefel. — zum Schwefeln des Gummi **275** 331.
— Zur Kenntnifs der Einwirkung von — auf trocknende Oele **278** 335.
Chlorzink. — zur Holzimprägnirung **278** 221.
Chrom. Gendron's Bichromat-Zelle **275** * 68.
Chromat. Zur Prüfung des Wassers auf Blei **277** 419.
Chromfarben. — **275** 168.
Chromsäure. Titration des Alkohols mittels — **277** 135. 417.
Chromstahl. S. Wolfram.
Chronometer. —-Echappement von Riefler **276** * 356.
Citratmethode. — zur Phosphorsäurebestimmung **277** 424.
Collodiumwolle. S. Explosivstoffe **275** 111.
Colloidale Cellulose. — — **277** 575.
Colonialwaare. S. Ausstellung in Bremen **277** 588.
Commutator. —stäbe von geschmiedetem Kupfer **275** 499.
Compafs. S. Orientirungsinstrument **278** * 554.

Compensation. —sthermometer von Trotter **277** * 112.
Compressor. Kohlensäure-— s. Kühlmaschine **275** * 98. * 158.
Condensation. S. Ausstellung **276** 392. — mittels Körting'scher Streudüsen [**276** 430.
Controlapparate. S. Arbeiter- — **276** * 481.
Cordite. — **275** 115.
Corrosion. — der Dampfkessel **275** * 364.
Cyankalium. — zur Bestimmung von Kupfer **277** 571.
Cyclone. S. Exhaustor **275** 480.

D.

Dach. Feuersichere und wetterfeste Holzbe—ung **275** 336. Gläserne —ziegel **275** 430.
Dampf. Vorrichtung zur continuirlichen Einführung des —es und stofsweisen Abführung des Condensationswassers bei rotirenden —cylindern der Appreturmaschine u. dgl. **278** * 128.
— —, Kalender von Mittag **278** 336.
Dampf-Alizarinroth. — **275** 238.
Dämpfanlage. — für Rothbuchenholz **277** 189.
Dämpfapparat. — für schlauchförmige Wirkwaaren **277** * 508.
Dämpfen. — der Ziegel **276** 376.
Dampfheizung. Die — für Eisenbahnwagen von Fischer v. Röslerstamm **275** 432. — der Gebr. Körting **278** * 397.
Dampfkessel. Ueber —: von Prof. Gollner **275** * 60. * 241. * 289. * 337. **276** 163. 216. 303.
275: Ueber Betrieb der Sicherheitsarmatur 60. Versagen des Sicherheitsventiles 61. Reductionsventil von Schäffer und Budenberg * 62. Eddington's Wasserstandsglas * 63. Wasserstand der Reliance Gauge Co. 64. Glimmerstreifen als Ersatz des Wasserstandsglases von Check 64. Schutzvorrichtung für Manometer von Schäfer und Walker * 64. Mackedon's Sicherheitsstutzen für verschiedene Armaturstücke * 64. Speiseregulatoren 65. Hammer's Speisevorrichtung, um eine gröfsere Wassermenge auf einmal in den Kessel zu bringen 241. Regelung der Speisung von Martini * 241. Joly's Schwimmer mit in der Stirnwand abgedichteter Welle 242. Speiseregulator von Foss 242. Desgl. von Wyman * 242. Stoff's Vorrichtung, den Wasserstand bei der Speisung selbsthätig zu regeln 243. Howald's Speisewasserreiniger * 243. Savelberg's verstellbarer Kesselstein und Schlammfänger * 244. Einrichtung zur Reinigung von Kesseln von der Albany Steam Trap Co. * 244. Jones' Vorrichtung zum Verdampfen salzigen Seewassers * 245. Feuerungen der — 289. Gasfeuerung nach Siemens für Angeli und Co. * 289. Archer's Gasfeuerung zur Verbrennung von Kohlenwasserstoffen 290. Feuerung von Maey * 291. Gasfeuerung für Schiffskessel von Howden * 291. Feuerung mit Feuerschirm von Steinmann * 292. Desgl. von Wegmann * 292. Gasfeuerung mit Wasserrohrrost von Donneley und Co. * 293. Perret's Feuerung zum Verbrennen von Staubkohlen * 294. Verwendung des Theeres zu Feuerungen und Drory's Pulverisator * 295. Vorrichtung zur Filtration des Theeres von Zubr * 295. Kesseleinmauerung für Theer als Brennmaterial von Zubr * 295. Versuchsergebnisse 296. Rauchlose Feuerungsanlage mit beweglichem Hängeroste von Heufser * 337. Mittheilung Schubert's über dieselbe 338. Planrost mit getrennter und regulirbarer Luftzuführung von Rösicke * 338. Hempel's Gaserzeuger für —feuerungen * 338. Yates' Halbgasfeuerung für — 339. Feuerung für Schiffskessel nach Engineering * 339. Registerklappe nach Curtis * 340. Beluftung von Kesselräumen von Laing 341.
276: Praktisch-wissenschaftliche Untersuchung der — bezüglich des Materiales und der Nietungen 163. Bestimmung der Stärken der Constructionstheile, insbesondere des Einflusses der Lochungen der Kesselplatten und der Nietungen 216. 303.
— Ueber das Reinigen des Speisewassers für — **275** * 364. 412. * 549. S. Kleinmotoren **275** * 395.

Dampfkessel. Neuerungen an —n **277** * 226. * 257. * 385. * 433.
Kesselmaterial und Anforderungen an dasselbe 226. Grofse Haltbarkeit von Feuerrohren * 227. Gewellte Röhren und ihre Verwendung für Locomotivkessel * 229. Versuche mit einem Wellrohr— nach Kuhn's System * 234. Eingesetzte Wellenstücke von Midgley * 238. Ringstücke von Polster * 238. Flammrohre aus gewellten Halbrohren von Eggers * 239. Gewellte Bleche für Feuerboxen von Webb 239. Farnley-Kessel 239. Die Grofswasserkessel: Arnold's Kessel mit ausgebauchten Stöfsen * 257. Knapp's Tenbrink-Kessel mit elliptischem Rohre * 257. Verwendung der Tenbrink-Rohre an Locomotiven von Polonceau 258. Malam's Kessel mit Wassersäcken im Feuerraum und umgeführter Feuerung * 258. Desselben Verwendung von Wellrohr für Feuerboxen * 259. Vorkessel von Prégardien * 259. Desgleichen von Mills 260. Schäfer's Doppelbleche 260. Doppelwände bei Hochdruckkesseln nach Carebourne 260. Zobel's an einander gelegte Kessel * 261. Getrennte Unter- und Oberkessel von Wagner und Co. 262. — mit Koksfeuerung * 263. Heizung mit Koksofengasen auf Zeche Bonifacius 264. Wasserrohrkessel von Kingsley 264. Rohrenkessel mit gewellten Verbindungsstücken von Montupet * 385. Dixonkessel von der Cleveland Co. * 386. Pressard's Röhrenkessel mit Röhren von verschiedenem Durchmesser * 386. Tangye's Röhrenkessel mit doppelwandiger Verbindungsstelle am Oberkessel * 387. Root'scher Kessel von Knap 387. Wasserröhrenkessel mit durchgeführten Heizrohren von Daydé & Pillé und Lagosse * 387. Bordone's Kessel mit oberhalb der Verbrennungskammer liegendem Roste * 389. Umhüllung des Dampfsammlers mit einem Röhrenbündel vom Konigl. Hüttenamt in Gleiwitz * 390. Vorrichtung zur Beschleunigung des Wasserumlaufes von A. Büttner und Co. 391. Desgl. von Steinmüller 391. Seegner's Regulirventil für den Wasserumlauf 392. Hanrez' Wasserröhrenkessel in seiner Verwendung für Hüttenwerke * 392. Röhrenverschlufs von Preis * 433. Verbindung an Gliederkesseln von Sperber * 433. Carpentier's Rohrbefestigung 433. Knudsen's Rohrverbindung für Doppelrohre * 433. Sperling's Rohrverbindung * 434. Zwischenwände von Dürr * 434. Verbindung der Rohrköpfe von Gampert und Farkacz * 434. Muldenförmiger Einsatz für Rohre * 434. Kleinkessel: Turner's Kessel von der Plymouther Ausstellung * 434. Stehender Kessel mit Wassersäcken von Thursfield und Schreiber * 435. Durenne's Röhrenkessel * 435. Dupuis' Kessel mit Knieröhren * 435. Taylor's Kessel mit centralem Vergasungsraume * 436. Vonhof's Kessel mit Field'schen und gebogenen Abzugsröhren * 436. Brandner's Kessel aus stehenden und Knieröhren * 436. Schlangenrohrkessel von Wolfson und Bernstein * 436. Acmekessel der Rochester Machine Tool Works * 437. Abänderungen an Serpollet-Kesseln * 437. Verschiedene Systeme: Cawley's Kessel mit Einschnürung und doppelter Röhrenreihe * 438. Compound— nach Kämp * 439. Kessel mit zwei Rohrsystemen von Watkins and Dickson * 439. Hose's Röhrenkessel mit Grofswasser-Vorkesseln * 440. Dulac's Ausstellungskessel mit Fieldröhren, welche als Schlammfänger dienen sollen * 441. Lenz' Kesselform für Locomobilen und Locomotiven * 441. Mayer's ausziehbarer Röhrenkessel * 442.

— —-Constructionen **277** 384. Gewichte der — von Schleh **278** 48. — auf der Ausstellung in Bremen s. Ausstellung **278** * 141.

— Verdampfungsversuche mit Serve-Rohren **278** 334. Niederdruck— s. Dampfheizung **278** * 397.

— und deren Berechnung von Pohlhausen **278** 384.

Dampfkesselbetrieb. — von Schlippe **275** 384.

Dampfmaschine. —n der Pariser Weltausstellung 1889: von Fr. Freytag **275** * 486. **276** * 145. * 241. * 402. **277** * 289. * 337. **278** * 7. * 65. * 162. * 193.
275: Verbundmaschine von Berger-Andrée * 487. Zwillingsmaschine und Steuerungsmechanismus der Société anonyme de Marcinelle et Couillet * 488. Ventilmaschine der Soc. anon. des ateliers de constr. de la Meuse * 489. Timmermans' Steuerung * 489. Maschine nach System Wheelock von der Société anon. de constr. mécaniques in Anzin * 490. Rebourg's senkrechte — mit dreifacher Expansion und Condensation * 491.

276: Maschinen von Lecouteux und Garnier und zwar: Maschine mit Cylinder von Hartgufs und zweitheiligem Mantel * 145. Untersuchung einer Maschine durch Regray * 146. Benutzung der —n zum Betriebe einer Dynamo * 147. Schnellgehende wagerechte Maschinen für die Beleuchtung * 149. Kugelregulator als zweite Regulirvorrichtung 150. — Zwillings-Tandem-Maschine von Châtel und Co.* 151. Farcot's — mit besonderer Vorrichtung zur Ingangsetzung * 153. Farcot's schnelllaufende Maschine von 1000 IP * 154. Servo-Moteur an derselben zum Reguliren der Geschwindigkeit * 154. Hammer— mit dreifacher Expansion und Servo-Moteur 155. 400-IP-Verbundmaschine mit Condensation der Société anonyme du Phoenix, mit Schleppschiebersteuerung von Hertag * 155. Maschine von Dickhoff 157. Stopani's Steuerung * 157. Gebläsemaschine der Société Cockerill nach Woolf's System 241. Luftcompression derselben Ausstellerin nach dem System Dubois und François 241. Maschine mit Regulirung des Einströmdampfes von Sautter, Lemonnier und Co. * 242. Steuerung an der Maschine von Olry, Granddemange und Coulanghon 242. Verbundmaschine mit Hahnsteuerung von Biétrix und Co. * 242. Hammermaschine mit dreifacher Expansion von der Société de Pantin 243. Hoyois' Maschine mit wagerecht liegenden Einlafsventilen und geringem todten Raume * 244. Maschine der Société Verviétoise mit Bede-Farcot-Steuerung * 245. — mit Regulirung des Dampfzutrittes mittels vom Regulator gestellter Schleife (Coulisse) von Schneider und Co. 246. Aehnliche Steuerung von Brasseur 246. Verbundmaschine mit Vorrichtung zur Aenderung des Füllungsgrades im kleinen Cylinder von Boulet und Co. 246. Achsenregulator derselben Firma * 246. Windsor's Maschine mit Hoyois' Steuerung und Pröll'scher Expansion * 247. Maschine der Comp. de l'Horme mit kinematisch bemerkenswerther Steuerung * 247. Maschinen der Gebr. Sulzer * 248, für gewöhnliche Betriebszwecke und zum Betriebe von Elektromotoren 251. Hammermaschine nach dem Verbundsystem von Oerlikon * 251. — von Escher, Wyfs und Co. mit Frikart- und abgeänderter Corlifs-Steuerung * 254. —n der Schweizer Locomotivfabrik 255. Schnellgehende — der Straight Line Engine Co. * 402. Powell's dreifache Expansionsmaschine nach dem Systeme Armington und Sims * 402. Correy's Steuerungssystem an derselben mit Worthington-Ventilen * 403. Schnelllaufende Maschine derselben Firma * 404.
277: Schnelllaufende mit Dynamo verkuppelte — von Sautter, Lemonnier und Co. * 289. Desgl. von Bréquet 291. Chaligny's kleinere und Verbund-condensations- — * 337. Woolf'sche Maschine der Société Alsacienne * 338. Stehende Woolf'sche Maschine von Douane, Jobin und Co. * 339. Stehende einfachwirkende Woolf'sche Maschine von Weidknecht * 340.
278: Dynamo-Betriebsmaschine von Bitschweiler * 7. Eincylindermaschine von Escher, Wyfs und Co. * 8. Desgl. Kleinmotor * 9 und Dampfpumpe * 11. Damey's Locomobile * 11. Borssat's Maschinen * 65. Maschine für grofse Geschwindigkeit der Société de Bâle * 67. Maschinen von Davey, Paxman und Co. * 162. Compoundmaschine von Cail * 165. Jean und Peyrusson's liegende Condensationsmaschine * 193. Maschine mit Drehschiebern von Mégy, Echeverria und Bazan * 193. Desgl. von Taverdon * 195. Liegende Condensationsmaschine von der Comp. de Fives-Lille * 196. Maschine für Beleuchtungszwecke von Buffaud und Robatel * 197.

Dampfmaschine. S. Steuerung **275** 14. Controltelegraph für Maschinenräume **275** * 460. Douge's Drosselschieber für —n **275** * 506. Müller's elektromagnetischer Regulator für —n **275** * 558. Dreicylindrige Verbundmaschine **275** * 587. Schiffsmaschine mit dreifacher Expansion **276** * 14.

— Schnelllaufende Motoren für Dampfbetrieb **276** * 337. * 538. **277** * 97.
276: Wagerechte — mit einfach wirkendem Cylinder von Robinson * 337. Senkrecht stehende Verbundmaschine von Musgrave * 338. Desgl. von der Jonson Foundry Co.* 338. Tandem-Verbundmaschine von Fowler und Co. * 339. Radiguet's um eine hohle Welle rotirende — * 340. Davey's Verbesserungen an schnellgehenden Maschinen * 340. Wasserförderungsmaschinen von Hathorn Davey und Co. * 340. Schnellgehende — mit nur drei be-

weglichen Theilen nach System Newall von Blyth 340. Wilson's viercylindrige Maschine mit Regulator nach Hartnell und Guthrie's Patent *538. Maschine von Lake mit Dampfvertheilung durch den Kolben *538. Cannon's Maschine mit zwei einfach wirkenden Cylindern *539. Hartley's schnellgehender oscillirender Motor *541.
277: Sternmaschine mit zum Auslafskanal dienender Kurbelstange von Brotherhood *97. Steuerung mittels Arbeitskolben von K. und Th. Möller *97. — von Harpst, Shong, Taylor und Robinson mit möglichst wenig beweglichen Theilen *100. Umsteuerung durch schräge Gleitstücke, welche in Kolbeneinschnitte greifen, von Schoenner *101. Maschine mit umschlossenem Kurbeltriebwerke von Arthur und Garfield *102.

Dampfmaschine. Neuerungen an —n **276** *405.
Rotchild's Regulirvorrichtung für Dampfpumpen und ähnliche Maschinen *405. Fouquemberg's Schiebersteuerung *406. Forstmann's Dampfschieberpräcisionssteuerung *406. Zwillingsverbundmaschine von Garret, Smith und Co. *407. Verbundmaschine von Chilton *407.
— S. Ausstellung **276** *385. Wagerechte Tandem-Verbundmaschine von Hick, Hargreaves und Co. **276** *342. Entlasteter Schieber für —n **276** *344. Ueber Reibung in —n **276** 448.
— Reversirmaschine für Panzerplatten **276** 599.
— — mit vier Flachschiebern (System Corlifs) von C. Mailliet und Co. in Anzin [**277** *54.
— Vorrichtung zum Umsteuern der — **277** *173.
— Der Spannungsabfall bei mehrcylindrigen —n **277** *393. Versuchs— der technischen Hochschule in Aberdeen ***277** 447. Zur Geschichte der Verbundmaschinen **277** 527. Hahnsteuerung an —n von Charbonnaud **277** *566.
— Der Dampfmantel, seine Wirkungsweise und ökonomischen Vortheile **278** *535.
— Marktfähige —n von Haeder **278** 48.
— — für Dynamobetrieb **278** *117. — auf der Ausstellung in Bremen s. Ausstellung **278** *241. S. Dampfturbine von Daw **278** *295. Dreifache Expansionsmaschine von Renshaw **278** *294. — und deren Berechnung von Pohlhausen **278** 384. Vierfache Expansionsmaschine von Henderson **278** *484. Umsteuerungsvorrichtung an —n von F. Daugy **278** *485. Regulator für —n von Brown und Sutcliffe **278** *487. Klinkensteuerung von Middleton **278** *488. Bergwerkslocomotive von Parnell **278** *489.
Dampfpumpe. S. Dampfmaschine **278** *11.
Dampfschiff. Ein — für Kanäle **276** *34. S. Schiffswesen **278** 492.
Dampfturbine. — von Daw **278** *295.
Dampfüberhitzer. Ersparnifs mittels Gehre's — **277** 188.
Darre. Patent— nach Rack **278** 87.
Darreinrichtung. S. Portlandcementofen **278** *385.
Declinatorium. — **278** *558.
Decoriren. — von Glas und Porzellan **278** 373.
Deflektor. S. Lüftung **277** *606.
Denaturirung. S. Spiritus **277** 94.
Desinfektion. — durch schweflige Säure **277** 186.
Desinficiens. Theerölseifenlösung und Lysol als neues — **278** 27. 78.
Destillation. — von Wasser u. s. w. mittels Sonnenwärme **275** 87.
Destillirkessel. — für Absorptionsammoniakmaschinen **275** *11.
Dextrin. S. Papier **275** 79. Constitution der —e **275** 91. Einfluls des — auf schleimige Gährung **275** 283.
Dextrose. Erkennungsmittel für — **277** 133.
Diamant. —-Schürfbohrmaschine **275** *317. Beziehung zwischen — und Kohlenstoff **278** 430. S. Tiefbohrtechnik.
Diamond. S. Schleifmaschine **277** *109.
Diastase. Studien über — **275** 134. —bestimmung s. Spiritus **275** 424. Studien über — **277** 139. — als Gemenge von Maltose und Dextrinose [**278** 85.
Dichtung. — der Gasröhren durch Gummiringe **275** 143.
Diebestelegraph. — der französischen Ostbahn **275** 591.
Differentialflaschenzug. — **278** *547.
Differentialmanometer. S. Manometer **275** *513.

Differentialpyrometer. — von Saintignon **276** * 220.
Dinitrosoresorcin. Braunfärbung mit — **275** 238.
Distanzscheibe. Wiederholungssignale für —n **277** 287.
Distanzsignal. S. Signal **275** * 117. — der französischen Ostbahn **275** 591.
Doppelfluorid. S. Hüttenwesen **275** 249.
Draht. Hering's Klemmhülse zu —verbindungen **275** * 71. Schneidzange zum Entblöfsen der Telegraphen—enden **276** 238. Maschine zum Messen von Drahtlängen **278** 431.
Drahtseil. S. Steinbearbeitung **275** * 481. Förderseil **276** * 23.
Drehbank. Richards' — für Schiffsmaschinentheile **276** * 289.
— Aurienti's — mit Schleif- und Polirwerk für Feinblechwalzen **276** * 577.
— — für Holz von Beach **277** * 207.
Drehbrücke. — mit elektrischem Betriebe **276** 575.
Drehschieber. Regulator für — **277** * 1.
Dreifachexpansionsmaschine. — **275** * 491.
Drosselschieber. Douge's — für Dampfmaschinen **275** * 506.
Drosselventil. — mit elektromagnetischem Regulator **275** * 558.
Druck. — beim Durchbohren von Gufseisen **275** 528.
— Verhalten von Holz und Cellulose bei erhöhtem — s. Cellulose **276** 411.
Druckerei. Stachelspatien für Titelschriftkästen **275** * 321. Handsäge für —materialien **275** * 451.
— Bogen-Zu- und Abführung an Druckpressen **276** * 483.
Anlegevorrichtung von Heidenhain und Hoffmann für ausgestrichene Bogenstöfse * 484. Pneumatische Bogenzuführung von Missong * 485. Zuführung an der Rotationsdruckpresse von Billstein und Snediker * 487. Anlegevorrichtung von Johnston 488. Ablegevorrichtung von Faber und Schleicher. Hölzle und Spranger, Jullien 488. Selbstausleger von Cottrell and Sons * 488. Bogengradleger von Preufse, desgl. von Baumgart 490.
— Bogenzuführung an Druckpressen **277** * 343. * 442.
Bogenzuführung mittels Gummischeiben von Cleathero * 343. Bogenzuführung mittels Gummistücke von Dummer * 345. Anordnung von König und Bauer. Desgl. von Cottrell, beide mit im Cylinder liegendem Schutzpapier * 442.
Druckluft. Mac Coy's Meifselwerkzeug mit — **275** * 268. S. Tiefbohrtechnik **275** * 394. **276** * 261. — zum Heben des Wassers **276** 47.
— Neues über Kraftvertheilung mittels — **276** * 108.
Angriffe gegen Popp und dessen System 108. Versuche von Riedler und Gutermuth 110. Erwärmung der Druckluft 111. Art und Anzahl der Betriebe mit — 112. Einspritzung von Wasser in die Luftmaschinen nach Popp's Patent * 113.
— Neues von der — **277** 509. 580.
Angriffe der Elektrotechniker 509. Gusinde's Gutachten über die in Aussicht genommene —anlage in Hannover, nebst Erläuterungen zu demselben 511. Vorschläge von Pröll für eine —anlage 512. Versuche über ökonomischen Betrieb der —anlagen von Radinger, Dörfel-Pröll und Slaby. Desgl. der elektrischen Betriebe. Kostenvergleichung beider Systeme.
Druckluftkraftmaschine. Neue —n **278** * 337.
Rotirende Prefsluftmaschine von Scharfberg und Fränkel * 337. Maschine mit Wärmezuführung durch Verbrennung von Gas im Arbeitscylinder von Josse und Rosing * 338. Motor von Dörfel-Pröll * 340. Vereinigte Gas- und Druckluftmaschine von Fischinger und Pröll * 341. Beabsichtigte Druckluftanlage für verschiedene Orte 343.
Drucklüftung. S. Lüftungsanlagen **278** * 351.
Drucktelegraph. S. Telegraph **276** * 225.
Druckwasser. Pinette's Fördermaschine mit —betrieb **276** * 267. — für Lederpresse **278** * 491.
Düngemittel. Stickstoffbestimmung in —n **277** 423.
Dünger. Künstlicher — in St. Gobain **278** 143.
Düngerstreumaschine. —n; von H. Grundke **275** * 55.
Streumaschine von Schloer 55. Desgl. von Siedersleben mit Schraube als Antrieb * 57. Naumann's Maschine, bei welcher das Abstreichen durch Tuch ohne Ende bewirkt wird * 57. Maschine von Greaves * 58. Nau-

mann's Construction mit beweglichem Streukasten * 58. Florstedt's Düngerstreuer mit Gummituch zum Anheben des Düngers * 59.
Düngversuche. S. Leuchtgas **277** 267.
Duowalze. S. Walzwerk **278** * 433.
Dynamit. S. Sprengstoff **278** 20.
Dynamo. S. Elektromotoren **275** * 494. * 538. Maschinen zum Betriebe von — s. Pariser Ausstellung **276** * 241. Deprez' gleichzeitiger Betrieb mehrerer — mittels desselben Motors **276** 336. S. Elektromotor. —betrieb s. Dampfmaschine **277** * 289. Betrieb der — s. Dampfmaschine **278** * 7. Ausschalter für —maschinen **278** 479.

E.

Echappement. Chronometer-— mit freier Unruhe von Riefler **276** * 356.
Edelmetalle. **275** 259.
Einbrennen. — der Glasfarbe **278** 372.
Eindampfen. Strömer's Apparat zum — s. Papier **276** 60.
Einfuhr. S. Ausstellung **277** 588.
Einlösung. Das elektrische Distanzsignal mit bedingter — **275** * 117.
Einschaltvorrichtung. Telephon-— für Eisenbahnwärterhäuser **278** * 346.
Eisen. — und Stahl in Anwendung für bauliche Zwecke von Ledebur **276** 432.
— Flüchtigkeit des —s **276** 575. Gaseinschlufs in — **276** 575. Bestimmung des Kohlenstoffes in — und Stahl **277** * 334.
— Bestimmung des Phosphors in — und Stahl **277** 571.
— Bestimmung des Siliciums in — **278** 240.
— Ueber Rückkohlung des —s nach Darby's bez. Phönix' Verfahren **278** 269.
— Festigkeit des —s bei niedriger Temperatur **278** 334.
— S. Walzwerke **278** * 433. * 542.
— Normalprüfung des —s **278** 571.
Eisenbahn. Die telegraphischen Einrichtungen der französischen Ostbahn **275** [* 589. Beamte der Bahn 589. Betriebsvorschriften 590. Allgemeine Einrichtung der telegraphischen Anlage 590. Nachtwecker 590. Voltmeter 591. Diebestelegraph 591. Distanzsignale 591. Uhren * 593.
— Elektrische Heizung von —wagen **275** 604. Elektrische —bremsen **276** * 158.
— Vereinspreise des Vereins deutscher —verwaltungen **276** 476.
— Elektrische Beleuchtung von —zügen **276** 526. Berlier's Plan zu einer unterirdischen elektrischen — für Paris **276** 527.
— Eingeleisige — **277** 47. Desgoffe's Locomotivwage **277** * 52. Weichensperrschlofs von S. v. Götz und Söhne **277** 69. Das —netz der Erde **277** 95. Neueste Erfahrungen über Verbundlocomotiven **277** 114. Verminderung der Anzahl der Leitungen bei —signalen **277** * 265. Wiederholungssignale für Distanzscheiben **277** 287. W. Schilling's Schienenprofilmesser **277** * 350. Württembergische Staats— von v. Morlock **277** [576. Klingelwerk mit Fallscheibe **278** * 16. S. Blocksignal **278** 191. Elektrische — s. Ausstellung in Bremen **278** * 241. Telephon-Einschaltung für —wärterhäuser **278** * 346.
Eisenbahnwesen. Encyklopädie des —s von Röll und Wurmb **275** 48. **277**
— Das elektrische Distanzsignal mit bedingter Einlösung (System Zetzsche) in der Station Duby **275** * 117. Wagenräder ohne Spurkränze **275** 287. Sprague's elektrische Eisenbahn **275** 313. Die Pilatusbahn und ihre Sicherheitsvorkehrungen an den Fahrzeugen **275** * 452. Frieth's elektrisch zu stellendes Eisenbahnsignal **275** * 512. Dreicylindrige Verbundmaschine **275** * 587. Entwurf einer Eisenbahnbrücke über den Kanal La Manche **275** 556.
Eisenerz. S. Eisenhüttenwesen **276** 1. Deutsche —e **277** 142.
Eisenhüttenwesen. Eine Abänderung des Bessemerverfahrens **275** 320. Verwendung des Aluminiums und Ferroaluminiums im — **275** 521.
— Neuerungen im — **276** * 1.
Thau's Verfahren zur Nutzbarmachung von Eisenerzklein 1. Schachtofen zur direkten Eisenerzeugung von Bull und Co. * 1. Boecker's Kanäle mit

verschiedenem Querschnitt an Winderhitzern * 4. Winderhitzer mit centraler Verbrennungskammer von Massiko und Crooke * 5. Verwendung der Koksofengase zum Erwärmen der steinernen Winderhitzer von Bremme 5. Mischgefäfs für Roheisen von Jones * 6. Rührapparat für Puddel- und Martinöfen von Kerpely * 6. Babel's Kühlung von Puddelofenherden 7.

Eis- und Kühlmaschinen. Neuerungen an — — **275** * 1. * 97. * 155. * 193. I. Absorptionsmaschinen: Koch und Habermann's Absorptionsmaschinen mit sorgfältiger Benutzung des Gegenstromes * 1. Versuche mit denselben in der Brauerei von Lill und Böhm 5. Verbesserung der Carré'schen Absorptionseismaschine durch Reece * 6. Ammoniakmaschine als Niederdruckeismaschine von Mort und Nicolle * 7. Neuerungen an Absorptionsmaschinen von Woodhull Condict jun. und Th. Rose * 8. Osenbrück's Absorptionsmaschine mit Glycerin als Absorptionsflüssigkeit * 10. Destillirkessel für Absorptionsmaschinen von Feldmann * 11. Absorptionskälteerzeugungsmaschine mit Benutzung des Abdampfes von Dampfmaschinen von Ch. Tellier * 11. II. Vacuum-Kühlmaschinen: Maschine von Southby und Blith * 97. Desgl. von Csete 98. III. Compressionsmaschinen: Compressionspumpe für hochgespannte Dämpfe mit Hilfspumpe von Hartung und Wepner * 98. Compressor für die Ammoniakmaschinen mit Vorrichtung zum Abkühlen des Verdampfungsmediums durch Verdunsten eines Theils derselben von Hartung und Wepner * 99. Verfahren mittels plötzlichen Drucknachlasses von de la Vergne und Mixter * 101. Eismaschine ohne gleichzeitigen Betrieb des Compressors von der Actiengesellschaft Hohenzollern * 101. Verfahren der Consol. Refrigerating Co. * 102. Rotten's Vorrichtung an Stopfbüchsen der Compressionsmaschine * 104. Verdampfung unter Mitwirkung einer neutralen Flüssigkeit von der Soc. anonyme „Le froid" * 105. Compressionsmaschine mit flüchtigen Flüssigkeiten von Fleufs * 106. Zerstäubungsrefrigerator von Müller * 107. Puplett und Rigg's Vorrichtung zur Entfernung des Oeles bei Compressionspumpen * 108. Regulator für Kältemaschinen von Riedinger * 110. Compressionsmaschine zur Erzeugung von Kälte mittels Kohlensäure von Windhausen * 155. Filtervorrichtung für das Dichtungs- und Schmiermaterial von Seyboth * 156. Kohlensäurecompressor von Sedlacek * 158. Stopfbüchsendichtung für Compressoren von Worgitzky * 158. Doppeltwirkende Compressionspumpe von Rudloff-Grübs und Co. * 158. Linde's Vorrichtung zum Abkühlen erwärmter Kühlwassermengen * 159. IV. Kaltluftmaschinen: Montgrand's Compressions- und Expansions-Kaltluftmaschine mit Differentialwirkung * 193. Schmidt's Verfahren, bei welchem eine abgeschlossene Luftmenge erwärmt und abgekühlt wird * 196. V. Klareisapparate: Fontenille's Apparat für Klareis * 196. Entlüftung des Wassers nach Raydt * 197. Rührvorrichtung für Klareis von Fuglsang und Hilterhaus * 198. Hose's Quirlwerk zur Entlüftung des Gefrierwassers * 199. Darstellung von Krystalleis nach Linde * 200. VI. Kühlvorrichtungen: Bender's Vorrichtung zum Kühlen der Kellerräume * 202. Desgl. von Mignon und Rouart * 203. Direkte Kühlung der Luft mittels gekühlter Salzlösung von Mosler 204. Kühlapparat, durch Luftexpansion wirkend, von Müller [205.

Eiweifskörper. Neue Reihe von —n s. Analyse **275** 89.

Elektricität. Enzmann's Telephon-Relais für Morseschrift **275** * 26. Gendron's galvanische Bichromat-Zelle **275** * 68. Hering's Klemmhülsen zu Drahtverbindungen **275** * 71. Füllungen für Speicherzellen **275** 94. Spannungs- und Stromstärkezeiger der Allgemeinen —sgesellschaft **275** 94. Das elektrische Distanzsignal von Zetzsche **275** * 117. S. Postbeförderung **275** * 161. Elektrische Beleuchtung mit Windradbetrieb **275** 191. Elektroden für den Voltabogen von Gérard Lescuyer **275** * 252. Galvanisch hergestellte Aluminiumlegirung s. Hüttenwesen **275** 259. Einflufs der — auf schleimige Gährung **275** 282. Sprague's elektrische Eisenbahn **275** 313. Die elektrische Diamantschürfbohrmaschine von Sullivan **275** * 317. Holmes' Selbstunterbrechungsvorrichtung für elektrische Ströme **275** 335. Neale's Mikrophon **275** * 430. Hübner und Busse's elektrisches Schlofs **275**

* 408. Douse's Löschvorrichtung mit elektrischer Uebertragung **275** * 450. S. Elektromotoren **275** * 494. Frieth's elektrisch zu stellendes Eisenbahnsignal **275** * 512. Kosten der Beleuchtung von Gas- und elektrischen Anlagen **275** 528. Müller's elektromagnetischer Regulator für Dampfmaschinen mit Drosselventil **275** * 558. Benutzung der — zur Beleuchtung und als Betriebskraft in Berlin **275** 559. Burton's elektrische Heizung von Eisenbahnwagen **275** 604. Herstellung des Synchronismus zwischen Präcisionsuhren **276** * 32. Scharf's Gasbatterie **276** * 36. Elektrische Bogenlampe von Siemens und Halske **276** * 40. Preisverzeichnifs für Elektriker von Mix und Genest **276** 48. Versuch zum Reinigen des Themsewassers mit — s. Papier **276** 59. Bender's galvanisches Trockenelement **276** 143. Mc Clellan's riegelförmiger elektrischer Stromschliefser **276** 143. Walter's Speicherbatterie **276** 143. S. Bremse, elektrische Eisenbahnbremse **276** * 158. Einfache magneto-elektrische Telephone **276** * 179. Glühlampe **276** 192. S. Zündvorrichtung an Gasmaschinen **276** * 204. Royer's Buchstabendrucktelegraph mit automatischem Geber **276** * 225. Elektrische Erscheinungen beim Malzputzen s. Bier **276** 228. Die elektrische Stadtbahn in Budapest **276** 236. Wagner's selbsthätig langsam schlagende elektrische Klingel **276** 237. Collet's Benutzung des Telephon-Elektromagnetes zum Rufen **276** 237. Fowler's drehbarer Isolator für Telegraphenleitungen **276** 238. Conservirung gegohrener Getränke durch — von Foth s. Bier **276** 272. Patten's elektrischer Motor in Wechselstromleitungen **276** 325. Choate's Halter für Glühlampen **276** * 327. Robinson's elektrischer Strafsenbahnwagen mit verschiebbaren Radachsen **276** 333. Conkling's Maschine zum Trennen magnetischer und unmagnetischer Stoffe **276** 333. Elektrische Isolatoren aus Glimmergufs **276** 334. Elektrischer Betrieb von Stimmgabeln **276** 334. Liebert's Erregungsflüssigkeit für galvanische Zink-Silber-Elemente **276** 334. Telephon-Rufapparate der Western Electric Company **276** 334. Ball, Norton und Porter's Maschine zum Trennen magnetischer und unmagnetischer Erze **276** 335. Deprez' gleichzeitiger Betrieb mehrerer Dynamomaschinen mittels desselben Motors **276** 336. O'Keenan's und Paillard's galvanische Batterien **276** * 363. Proportional-Galvanometer für ärztliche Zwecke **276** * 366. Berghausen's elektrischer Polsucher **276** 380. Electro-Deposition von Watt **276** 384. Siemens und Halske's Universalanzeiger **276** * 410. S. Bogenlampe **276** * 411. Oehmke's schwingender elektrischer Motor **276** 431. Kläger-Illig's elektrischer Ausschalter **276** 431. Schröder's Herstellung von Lichtkohlen **276** 431. Zigang's Telephon **276** * 451. Chenoweth's Herstellung von Röhren für elektrische Leitungen **276** 452. Baum-Isolator für elektrische Leitungen **276** * 453. Cance's Bogenlampe für Hintereinanderschaltung **276** * 453. Kent's Bogenlampe **276** * 454. Minoggio's elektrische Bogenlampe **276** 478. King's elektrische Bogenlampe **276** 478. Elektrische Beleuchtung von Eisenbahnzügen **276** 526. Berlier's Plan zu einer unterirdischen elektrischen Bahn für Paris **276** 527. L'Année Electrique von Delahaie **276** 528. Delany's Anordnung für Telegraphenleitungen mit starken Ableitungen **276** 575. Brettmann's Regulator mittels — **277** * 13. Baron's galvanisches Element **277** 47. Elektrische Motoren von Fodor **277** 48. Laurent-Cely-Speicherbatterie **277** * 72. Halsey's elektrische Bohrmaschine **277** * 73. Drake und Gorham's Umschalter für elektrische Leitungen **277** * 74. Elektrische Anlage in den Schaumwein-Kellereien von Chandon und Co. in Epernay **277** 75. S. Beleuchtung **277** 123. Neues galvanisches Element von Imschenetzky **277** * 182. Kraftübertragung durch — **277** 190. Galvanische Batterien, Accumulatoren und Thermosäulen von Hauck **277** 192. Knotenfänger mit elektromagnetischer Bewegung **277** * 211. Länge des Voltabogens in verschiedenen Mitteln **277** 240. Schiefer als Isolator **277** 240. Sicherheitsvorschriften für elektrische Leitungen **277** 287. Elektrische Motoren und ihre Anwendung von Krieg **277** 288. Munier's neuer Vielfach-Telegraph für Typendruck **277** * 292. S. Scheinwerfer mit Glasparabolspiegel **277** 352. Thomas-Houston-Umschalter für elektrische Licht-Centralstationen **277** * 354.

Chaize's selbsthätiger Stromunterbrecher für elektrisch betriebene Webstühle **277** * 356. Elektrisch bewegtes Dampfsteuerruder von S. Schuckert und Co. **277** * 358. Ueber physikalische Vorgänge in elektrischen Lampen **277** 382. Waller-Manville-Anordnung der Leiter für elektrische Bahnen **277** 414. Erregung von — durch Licht **277** 450. Borel's elektrische Klingel **277** * 451. Ferranti's Verbindung für röhrenförmige elektrische Doppelleitungen **277** * 452. — als Motor s. Druckluft **277** 509. Hookham's —zähler **277** * 517. Wildt's elektrischer Thüröffner **277** * 527. — zum Betriebe der Lüftung **277** * 611. Die Klingelwerke mit Fallscheiben im Bahnhof zu Frankfurt a. M. **278** * 16. Heap's Regulator für elektrische Ströme **278** * 18. Marx' Herstellung galvanischer Elektroden **278** 47. Cordley's nachgiebige Stromzuleitung für elektrische Bahnen **278** * 47. Beleuchtungsanlage der Stahlwerke in Terni **278** 125. Tumber's mehrseitige elektrische Klingel **278** * 273. Chibout's Metallthermometer mit elektrischer Uebertragung **278** * 274. Bristöl's tragbare elektrische Lampe **278** * 296. Huber's Herstellungsweise für Elektrodenplatten für Speicherbatterien **278** * 300. Elektrische Fackeln in der Pariser Oper **278** * 301. Ueber elektrische Strafsenbahnen von Griffin **278** 412. Morgan's Polizeitelegraph **278** * 415. Hollick's elektrischer Strafsenbahnwagen **278** 431. Elektrischer Stromkreisunterbrecher der Westinghouse Company **278** 432. Drake und Gorham's durch elektrostatische Anziehung wirkender —sableiter **278** 479. Schärfen der Werkzeuge mittels — **278** 526. Houllevigne's Versuche über die Elektrolyse gemischter Salzlösungen **278** 526. Schoop's Neuerung an galvanischen Elementen **278** 526. Lineff's Strafsenbahn **278** 527. Oeffnen von Noththüren durch — **278** 527. Warnapparat bei zu grofser Stromstärke **278** 527. Pieper's elektrische Lampe **278** * 568. Willikon's Träger für die Leitungen elektrischer Strafsenbahnen **278** 575. Telephonnetz in Berlin **278** 575.

Elektricität. S. magnetische Aufbereitung **278** * 263.

— — als Motor. S. Beleuchtung **277** 123. Druckluft **277** 509. S. Bogenlampe. Elektromotor. Elektromagnetisches Eisenbahnblocksignal. Telephon. Telegraph. S. Umschalter **278** * 18. * 46. Tiefbohrtechnik **278** * 147. Ausstellung **278** * 241. S. Galvanometer **278** 479.

Elektroden. Marx' Herstellung galvanischer — **278** 47.

Elektrodenplatte. Huber's Herstellungsweise für — **278** * 300.

Elektrolyse. S. Metallhüttenwesen **275** 251. 254. **277** 486. — bei der Zuckerbestimmung **277** 134.

Elektromotoren. Neuerungen an — (Dynamomaschinen) **275** * 494. * 538. **276** * 433. * 491. **278** * 108. * 156.

275: Die Silvertown-Dynamo * 494. Mehrpolige Wechselstrommaschine der House to House Electr. Supply Co. 496. Die Lowrie-Parker-Dynamo * 496. Regulirung durch den Lowrie-Hall-Regulator * 498. Lowrie's Vorrichtung zur Prüfung der unterirdischen Hauptleitung 498. Commutatorstäbe aus gehämmertem Kupfer von Billings 499. Gleichstromdynamo Δ von Ganz und Co. * 499. Wechselstrommaschine derselben Firma nach Zipernowski, Deri und Blathy * 502. Stromumsetzer mit ringförmigen Eisenblechscheiben von Ganz und Co. * 504. Weber's kleine Dynamo für Fahrräder * 504. Hanberg's Dynamo mit Magnet von C-förmiger Gestalt * 505. Centrifugalregulator von Statter 505. Waterhouse's Regulirung der elektromotorischen Kraft für Glühlampen * 505. Waterhouse's vereinfachte Dynamomaschine * 538. Abänderung der Fischinger'schen Dynamomaschine von Kummer und Co. * 539. Gleichstromdynamo von C. und E. Fein * 543. Sandwell's Vorkehrung gegen Erhitzung des Ankers 545. Desbois' Regulirvorrichtung für Dynamomaschinen, bei der sich inducirende und inducirte Theile in entgegengesetzter Richtung drehen * 545. Westminster Dynamo von Clark, Muirhead und Co. * 546. Hookham und Housmanns' Regulirung einer Dynamo mittels Hilfsmagnete * 548. Humann's Regulirvorrichtung mittels Doppelanker * 548.

276: Ferranti's Dynamo mit sehr hoher Spannung * 433. Parker's Wechselstrommaschine * 434. desselben Umschalter * 435. Elektricitätsmesser von

Parker und Rees * 435. Parker's Elektricitätsmesser mit zwei Metallthermometern * 437. Schiodt's Wickelung * 437. Apparat zum Messen und Aufzeichnen von Strömen von Roe * 438. Aufhängung des Motorankers über der Treibachse von Hopkinson * 439. Hutchinson's Polstücke von weichem Eisen * 439. Voltanzeiger von Siemens * 439. Sperry's Dynamomaschine für Beleuchtung * 440. Dynamomaschine nach Hall's Anordnung von Charlesworth und Co. * 440. Dynamomaschinen für Schiffsbeleuchtung von Desrosier * 441. Hill's Kraftregelung von Dynamomaschinen * 443. E. Thomson's Verbesserungen an Wechselstrommaschinen * 444. Elihu Thomson's elektrische Schweifsmaschine 444. Schweifsmaschine von E. Thomson * 491. Festigkeitsversuche mit elektrisch geschweifsten Stangen von Dolbear und Parker 492. Thomson's rückwirkende Spule * 492. Thomson's Blitzableiter * 493. Thomson's Wechselstrommotor * 494. Thomson-Houston's — auf der Pariser Ausstellung 494. Potential-Ausgleicher, sowie Mefsinstrumente an denselben * 495. Elektrische Locomotive für Strafsenbahnen von Thomson-Houston * 497. Mefs- und Registrir-Apparat von Thomson und Lorrain * 499. Dynamo der Oerlikon-Werke nach Brown's Bauweise * 499 mit Regulator und Umschalter * 499.

278: Vierpolige Dynamo von Alioth und Co. * 108. Ammeter von Alioth und Co. * 110. dessen Potentialregulator * 111. dessen Regulator für einen Motor auf der Pariser Ausstellung * 111. Cuénod, Sautter und Co.'s Dynamo nach Patent Thury * 112. Grofse Dynamo von denselben 112. Durch Staffard's Kuppelung direkt mit dem Motor verbundene Dynamo von Sulzer 112. Thury's selbsthätiger Ausschalter * 114. Thury's unmittelbare Kuppelung * 114. Regulator zur Regulirung des Potentials von Thury * 115. Dynamo der Elsässer Maschinenbaugesellschaft * 116. derselben zweipolige Dynamo 118 und Potentialregulator 119. Dynamo mit feststehenden Spulen und beweglichen Inductoren von Pyke und Barnett * 156. Wechselstromdynamo von Gibbs und Fesquet 156. Cauderay's Elektricitätsmesser * 157. Andersen's Verhütung der Erwärmung der Leiter und der Bildung von Nebenströmen 158. Eickemeyer's Ankerwickelung mit Vermeidung der Kreuzungen der Drähte * 158. Ferranti's Selbstinductionsrolle zur Erzielung eines gleichmäfsigen Stromes * 159. Miot's Dynamo mit halb so viel Feldern, als Pole vorhanden sind * 159. Kupferblechstreifen anstatt Drahtwickelung von Charles. Hanson und Fowler * 160. Fiske's Regulirvorrichtung für — * 160. Dynamo in Parallelschaltung mit Vermeidung von Umkehrungen von Schioedet * 161.

Elektrotechnik. Jahrbuch der — von Krebs und Grawinkel **277** 480. Anleitung zum Bau von elektrischen Hausanlagen von Mix und Genest **278** 432.

Element. Trocken— von Bender **276** 143. Liebert's Erregungsflüssigkeit für galvanische Zink-Silber- —e **276** 334. Baron's galvanisches — **277** 47. Neues galvanisches — **277** * 182.

Elfenbein. Erkennung von vegetabilischem — **275** 430. Künstliches **278** 42.

Email. Orientalische —s auf Ziegeln s. Thon **276** 593.

Encyklopädie. — des Eisenbahnwesens von Röll **277** 576.

Entglasung. S. Glas **278** 323.

Entrinden. S. Holzbearbeitung **277** * 316.

Entschalungsapparat. S. Spiritus **277** 132.

Entstäubung. —svorrichtung für Luft **278** * 363.

Entwässern. — des Spiritus **275** 421.

Entzinnung. S. Zinn **276** 279.

Entzündung. —stemperatur von Sprengstoffen **277** 523.

Enzymen. S. Spiritus **277** 140.

Erdbeben. — und Luftdruck **275** 143.

Erdbohren. S. Tiefbohrtechnik **275** 124.

Erdöl. S. Beleuchtung **275** * 563.

— Die —gewinnung der Erde **276** 335.

— Entdeckung und Bestimmung von — in Terpentinöl **277** 575.

— Ueber —trübung von Direktor A. Veith **277** 567.

Erdöl. Ueber ägyptisches — von H. Kast und Alb. Künkler **278** 34.
— S Viscosimeter.
Erdöl-Maschine. Neue —n **278** * 1. * 49. * 97.
Durand's — zum Betriebe mit leichtflüchtigen Kohlenwasserstoffen * 1. Knight's Maschine zum Betriebe mit Paraffinöldämpfen * 2. Sehr kleine — von Butler * 3. Doppeltwirkende Viertaktmaschine von Tavernier und Schlesinger * 3. v. Korytynski's — mit Ladung in drei Schichten * 4. Diederichs' Motor mit gleichbleibendem Flüssigkeitsspiegel im Behälter * 6. Erdölmotor von Diederichs * 49. Motor mit Kerosine von Capitaine 51. Motor nach Art der Verbundmaschinen von Butler * 51. Weatherhogg's Sechstaktmaschine * 54. Regulirvorrichtung und Steuerungen: Steuerung für grofse Umlaufzahl von Spiel * 58. Regelung des Erdölzuflusses von v. Lüde * 59. Vorrichtung zum Abmessen und Zuführen der flüssigen Kohlenwasserstoffe von Binnley und Stuart * 60. Regulator von Altmann und Küppermann * 63. Spiel's Motor mit Ringschieber * 97. Motor mit Pumpe und Regulator von Gebr. List und Kosakoff * 99. Steuerung des Einlafsventiles von Engel * 101. Luftzufuhr von Grob und Co. * 102. Vergaser von Wadzeck * 103. Desgleichen von Wigand * 104. Desgleichen von Hahn * 105. Vergaser mit Abkühlung von Bull * 105. Verdampfer von Dürr * 107.
Erschütterung. — der Gebäude durch Maschinen **277** 189.
Erz. Ball, Norton und Porter's Maschine zum Trennen magnetischer und unmagnetischer —e **276** 335.
Exhaustor. Ansammeln der Sägespäne durch —en **275** 480.
Expansion. S. Schiffsmaschinen mit dreifacher — **276** * 14.
— Dreifache —smaschine von Renshaw **278** * 294.
Explosion. Bericht über —en **278** 25. — von Kohlenschiffen **278** 129.
Explosionstemperatur. Bestimmung der — von Bein **278** * 23.
Explosionsversuche. — mit Dampfkesseln **276** 305.
Explosivstoff. Neuheiten in der —-Industrie und Sprengtechnik **275** * 111. **278** * 19. * 418.
275: Ueber rauchschwaches Pulver und die Anforderungen an dasselbe 111. Schultze'sches Holz-Nitrocellulose-Pulver 113. Schiefsbaumwolle als Zusatz zu rauchschwachem Pulver 114. Verfahren von Wolff und Co., von Maxim * 114, von Gaens. Nobel's rauchschwaches Pulver 115. Abel und Dewar's fadenförmiges Pulver. Rauchloses Pulver der schweizerischen Regierung von Schenker und Amsler 115. Pulver der französischen, österreichischen und deutschen Regierung 116.
278: Liebert's Behandlung von Nitroglycerin 19. Cronquist's Versuche über die Empfindlichkeit der — gegen Schlag 19. Hydro- und Oxy-Cellulose zur Nitrirung von Lundholm und Sayers 20. Lundholm's Saugestoff für Dynamit 20. Gelatinirte Schiefswolle von Abel und Dewar 20. Chalon und Guérin's Gelosina gegen Entzündung der Schlagwetter 20. Rouart und Sencier's Apparate zum Trocknen von —en * 21. Holzner's Mittheilungen über neuere Kriegsgewehre 21. Bestimmung der Explosionstemperatur von Bein, Hess und Trauzl * 23. Bielefeldt's Versuche über das Verhalten der —e in Schlagwettergruben 23. Berichte über Unglücksfälle 25. Die Einrichtung der National Explosives Company lim. 26. Mc Roberts Mittheilungen über Sprenggelatine-Rührapparat * 419. Maschine zur Erzeugung von Patronen * 419. Mörserversuche 420.
Exposition. L'— universelle par de Parville **278** 48.
Extractionsapparat. S. Analyse **277** 519.

F.

Fackel. Elektrische — in der Pariser Oper **278** * 301.
Faden. S. Quarz— **277** 45.
Fadenförmiges Pulver. — — **275** 115.
Fadenziehendes Bier. — — **275** 279.
Fahrkunst. — mit direkt wirkender Wassersäulenmaschine von Kley **275** * 224

Fahrrad. Weber's Dynamo für Fahrräder **275** * 504.
Fahrstuhl. S. Aufzug **276** * 270. **277** * 488.
Fangvorrichtung. — am Fahrstuhl **277** * 488.
Farbe. Einbrennen von —n auf Porzellan, Glas und Gold **275** * 51. Lichtempfindlichkeit der —n **275** 239. S. Anstrichmasse **276** 239. Schnelltrocknende Lack—n **277** 612.
Färben. Maschinen zum — s. Appretur.
Färberei. S. Gespinnstfaser **275** 161. S. Appretur **275** 218. 354. **276** * 207. * 291.
Farbholz. Werthbestimmung des —es **277** 572.
Farbmalz. — für vollmundiges Bier **276** 230.
Farbstoff. S. Gespinnstfaser **275** 164. 230.
— Ueber das Türkischrothöl **275** 594.
Fafs. Umhüllung von Fässern **275** 87. S. Holzbearbeitung **277** * 244.
Feder. Bedrucken der — **275** 237.
Federhammer. Berkhemmer's — für Kleinbetrieb **275** * 408.
Feile. Sandstrahlgebläse zum Schärfen der — **277** * 172.
Feilenheft. — aus Papier **275** 189.
Feinblech. Aurientis' Drehbank mit Schleif- und Polirwerk für — -Walzen **276** * 577.
Feldspath. —porzellan **276** 373.
Fenster. Durchlöcherte —scheiben **276** 598.
Fensterriegel. — aus Cellulose **278** 431.
Ferment. Invertirende —e **277** 140.
Fernsprecher. S. Telephon.
Ferroaluminium. Verwendung des —s im Eisenhüttengewerbe **275** 521. Bestimmung des —s; von Ziegler **275** 526.
Ferrochrom. S. Wolfram.
Ferrocyan. Bestimmung der —verbindungen **277** 270. Bestimmung des —s in Gasreinigungsmassen **277** 381.
Ferrosilicium. Ueber Verwendung von — in der Giefserei und die Jüngstschen Schmelzversuche **276** 346.
Ferrowolfram. S. Wolfram.
Festigkeit. Leim— des Papieres **275** 76. — der Aluminiumbronce von Tetmayr **275** 254. — des Schlackencementes **275** * 435. Ueber ein englisches Förderseil **276** * 23. * 69. S. Dampfkessel **276** 163. 216. 303. Verwendung von Ferrosilicium **276** 346. — von Kupfer und Kupferlegirungen **276** 477. Versuche mit elektrisch geschweifsten Stäben **276** 492. West's Probemaschine für Gufs **277** * 171. Säulen und Träger, Tabellen von Scharowsky **277** 192. Vorschrift für die — von Blechen s. Dampfkessel **277** 226. Einflufs der Dicke auf die — des Papieres **277** 478.
— Materialprüfung an fertigen Constructionstheilen **277** * 551.
—sversuche an den Theilen des Kanalhebewerkes bei La Louvière * 551.
— Riehlé's Prüfungsmaschine zur Bestimmung der Torsions— **278** * 12. — des Eisens bei niedrigen Temperaturen **278** 334. Untersuchung einer —sprobirmaschine der Actiengesellschaft Peiner Walzwerke von M. Rudeloff **278** 478.
Fett. —gehalt der Milch **277** * 573.
— Bestimmung des —es in Futterstoffen mittels Thierkohle **278** 240.
Fettlösliche Farbstoffe. — — von Müller-Jakobs **275** 171.
Feuchtigkeitsmesser. Neue — **275** * 357.
Hygroskop von Rohrbeck * 357. Desgl. von Admiraal * 358. Vorrichtung zum Messen der Spannung des Wasserdampfes von Behse * 358.
Feuerbestattung. Ueber — von Goppelsröder **278** 96.
Feuerfeste Steine. S. Thon **276** 579. **277** 40.
Feuersbrunst. Löschvorrichtungen für — **275** * 445.
Feuerschirm. S. Dampfkessel **275** * 292.
Feuersgefahr. — bei Mahlgängen **275** 343.
Feuerung. S. Ofen **275** * 54. — für Dampfkessel **275** * 289. * 337. Ofen mit direkter — zum Trocknen von Kohlenklein **276** 239.
— — mit flüssigen Brennmaterialien, von Dr. J. Lew **276** 144.
— Neuere Ofenconstructionen von Siemens **277** * 577. Neuheiten in Heizungs- und —sanlagen **278** * 204.
— S. Oefen für verschiedene gewerbliche Zwecke **278** * 385. Donneley- — s. Dampfheizung **278** * 399.
Filter. — für Kühlmaschinenschmiere **275** * 156. Filtration des Theeres s.

Dampfkessel 275 * 295. S. Spiritus 275 423. Gestell für — 277 * 519. Glocke für — 277 * 519. Nachfüllen für — 277 * 520. S. Zucker 278 190. Analyse auf gewogenem — 278 522.
Firnifs. —composition 277 336.
Fisch. Schädlichkeit des Gassperrwassers für —e 275 94.
Fischerei. S. Ausstellung 278 69.
Flachschieber. S. Schieber 277 * 54.
Flammpunkt. S. Oelprüfung 276 382.
Flasche. Swarts' Reagens— 277 * 518.
— Herstellung von —n 278 * 376.
Flaschenzug. — 278 * 547.
Fliegen. S. Vogelflug 276 336. 432.
Fliesen. S. Thon 276 580.
Flügelbohrmaschine. — 278 * 529.
Flügelrad. S. Regulator 277 * 11.
Fluoraluminium. — zur Aluminiumfabrikation 275 248.
Fluorchrom. — 275 169.
Fluorwasserstoffsäure. — zur Darstellung haltbarer Malzwürze 275 425.
— — zur Vergährung der Maische 277 79.
Fördermaschine. Pinette's — mit Druckwasserbetrieb 276 * 267.
Förderseil. Ueber ein englisches —; untersucht von Prof. H. Gollner 276 * 23.
Formerei. Rationelle Turbinen— 277 * 57. [* 69.
Formveränderung. — an Dampfkesseln 276 303.
Fournir. Verbesserung an —en von Kostak 275 480.
— S. Holz 277 * 241. 325.
Fournirpappe. — 278 430. [277 480.
Französische Sprache. — — für Post- und Telegraphenbeamte von Zülow
Fräse. — - und Stofsmaschine von Warren 275 313. S. Holz 276 * 446.
Fräsemaschine. Doppel— von Geiger und Hessenmüller 275 * 287.
— Richards' — 276 * 115.
— Maschinen zur Bearbeitung von Zahnrädern 276 * 545.
— Neuere —n 277 * 158.
Eintheilung der —n 158. Demoor's stehende — * 160. Desgl. von Bariquand * 160. Desgl. von Smith und Coventry * 161. — mit Spindelantrieb durch Riemen von Fétu-Defize * 162. Prétot's Universal- — mit stellbarer Fräsespindel * 163 und mit Vorrichtung zum Fräsen nach Schablonen * 165. Bariquand's Universalfräse mit wagerechter Spindel * 166. Pedrick und Ayer's — mit Tischsteuerung ohne Seitenwelle * 167. Beaman und Smith's Doppel— * 169. Desgl. zum Fräsen von Nuthen von Hulse * 170.
— Räder— von Sainte, March und Co. 277 * 224.
Fräser. Schleifmaschine für — 277 * 110. Kreutzberger's —schleifmaschine
Fräsewerk. — an der Hobelmaschine 275 * 266. [278 * 198.
Frictionsschüttelung. S. Papier 275 78.
Frost. Wirkung des —es auf Granitsandmörtel 278 284.
Führung. S. Walzwerk 278 * 453.
Füllmasse. S. Zucker 275 181.
Fundirung. S. Tiefbohrtechnik 275 127.
Furfuran. — 276 191.
Fuselöl. S. Analyse 275 89. —abscheider s. Spiritus 275 422.
Fufsboden. S. Linoleum 276 360. Glättepulver für — 278 240.
Futter. Benutzung der Schlämpe als Vieh— 275 85. Menge der zu reichenden Schlämpe 275 422. [—en 278 240.
Futterstoff. Anwendung von Thierkohle bei der Bestimmung des Fettes in

G.

Gährbottichkühler. — 277 133.
Galaktose. S. Analyse 275 88.
Galle. —nabsonderung s. Ofen 275 * 51.
Galmei. Bestimmung des Zinkes im — 278 569.

Galvanometer. Proportional-— für ärztliche Zwecke **276** * 366. Andersen's — **278** 479. [**278** 192.
Galvanoplastik. — von Steinach und Buchner **275** 144. — von Pfanhauser
Galvanostegie. Ueberziehen des Glases durch — s. Glas **278** 373.
Ganister Bricks. S. Thon **276** 579.
Garn. S. Appretur **276** * 207. * 291. Abflammen und Sengen der —e **277** * 16.
Garnpresse. Presse für Garn in Bündeln von J. Corrigan **275** * 13.
Gas. S. Leucht—.
— Schädlichkeit des Gassperrwassers für Fische: von H. Kämmerer **275** 94.
— Abnahme des natürlichen —es in Pittsburg **275** 142. [**275** 528.
— Vergleichung der Kosten einer Beleuchtung mit — und elektrischem Licht
— S. Hochofengas **276** 6.
— S. Beleuchtung.
— — für Druckluftmotoren **278** * 337.
Gasbatterie. Scharf's — **276** * 36.
Gasdruckmesser. Einschenkliger — von Lux **278** * 287.
Gasentwickelungsapparat. — **277** * 518.
Gasfeuerung. S. Dampfkessel **275** * 289. * 338.
Gasgenerator. S. Leuchtgas **278** 181. [zu Dessau **275** * 270.
Gasheizapparate. Die neuen — der Deutschen Continental-Gas-Gesellschaft
Gasleitung. Verdichten von Gasleitungen mittels Gummiringen von Kugler **275** 143.
— Wirant's selbsthätiger Verschluſs für die Schlauchmundstücke der — **276** * 598.
Gasmaschine. Neue —n **276** * 60. * 117. * 193.
Simplex-Motor von Delamare-Deboutteville von 100 HP mit *einem* Arbeitscylinder 60. Purnell's stehende — * 60. — von Nash * 61. Anordnung von Speicherräumen im Gestell der Maschine von Daimler * 67. Zweicylindrige doppeltwirkende — von Weber * 68. Weber's Viertakt-— * 117. Regulirung der Ladung durch einen Hilfskolben von White und Middleton * 120. Dreicylindrige — von Fürst * 123. Rotirende — von Cordenons 126. Rotirende — aus einem System kreisender Cylinder bestehend von Vieweger * 127. Umlaufmaschine mit in einander gesteckten Schraubengängen von Desgoffe und Giorgio * 129. Abänderung dieser Maschine von Thielen 131. Kolbenschmierung für stehende Maschinen von Lutzki * 131. Ausnutzung der Verbrennungsgase durch Zuführung von Luft von Niel * 131. Schalldämpfer für den Auspuff von Blessing * 132. Gemeinschaftliche Verwerthung von Gasexplosionen und Wasserdampf von Drautz * 133. Capitaine's Motor für Straſsenbahnwagen * 135. Steuerungsvorrichtung von Dürr und Krumpelt * 136. Steuerung von v. Oechelhäuser 137. Geschwindigkeitsregelung mittels der Schwungkraft eines Gewichtes von Röselmüller 141. Desselben Steuerung durch Schaltwerk * 142. Regulirung durch Offenhalten eines Ventiles von Dürr und Krumpelt * 193. Regulirung durch Einwirkung auf den Auspuff oder Gaseinlaſs von Lutzky * 193. Regulirung durch Beeinflussung des Auslasses von Schlimbach * 194. Desgl. von Wadzeck * 196. Anlassen der Maschine unter Verhinderung der Verdichtung verbrannter Gase von Lawson * 197. Ventilanordnung von Heyde * 198. Mischventil von Schneider * 199. Kolbenventil von Lawson * 199. Ventilanordnung mit luftdichtem Abschluſs von Dreyer * 201. Hey's Drehschieber, der auch zwei neben einander liegende Maschinen bedient * 202. Zündvorrichtung der Gasmotorenfabrik in Deutz * 202. Elektrische Zündvorrichtung von Mansfeld * 204. Glühzündung von Röselmüller * 205.
— S. Ausstellung in Berlin **276** 399, in Bremen **278** * 241.
— Neuer Regulator für —n von Crossley **277** * 549.
Gasmesser. — mit Selbstnachfüllung **278** 178.
Gasofen. S. Ofen **276** * 385.
Gastheeröl — zum Anstrich des Gährraumes **275** 142.
Gasvolumeter. — von Lunge **277** * 474.
Gaswage. — von Lux **276** * 408.
Gaswasser. Verwerthung von — **277** 267.

Gatter. S. Holzbearbeitung.
Gautschwalze. S. Papier **277** 215. [**277** 189.
Gebäude. Beobachtung über die Erschütterung der — durch Dampfmaschinen
Geber. Selbsthätiger — an Buchstaben-Drucktelegraphen **276** * 225.
Gebläse. S. Sandstrahl— **277** * 172.
Gebläsemaschine. — von Cockerill s. Dampfmaschine **276** 241.
Gefrierschacht. — nach Poetsch **275** 124.
Gefrierverfahren. — von Poetsch **276** 264.
Geheimschrift. S. Schreibmaschine **276** * 105.
Gehrungslade. S. Holzbearbeitung **277** 331.
Gelatine. S. Sprengstoffe **275** 115. **278** * 419.
Gelenk. — für Schrägwalzwerke **277** * 31.
Gelosina. — als Besatz bei vorhandenen Schlagwettern **278** 20.
Generalversammlung. — des Vereins „Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei“
Geodäsie. S. Meſsinstrument **278** * 466. [**278** 94.
Geologie. Ergebnisse von Erdbohrungen **276** 265.
Geometrie. Elemente der darstellenden — von Delabar **275** 432.
Gerbstoff. Prüfung der Gantter'schen —bestimmungsmethode von Professor Dr. v. Schröder und Dr. J. Pässler in Tharand **277** 361.
— Volumetrische Bestimmung von — in Weinen **277** 575.
— Darstellung farbloser —e **278** 431.
Gerinnungsfermente. Wirkungsweise der — **275** 140.
Gerste. Waschmaschine für — **275** 87. S. Brauerei **275** 274. Kultur der — s. Bier **278** 84. [schen und Bange'schen —en **277** 142.
Geschütz. S. Kriegsschiffbauten **276** 513. Vergleichsschieſsen zwischen Krupp-
Geschwindigkeit. — des Windes in verschiedenen Höhen **275** 188.
— Regelung der — s. Regulator **277** * 13. Maximal— s. Regulator **277** * 15.
Gesetz. Novelle zum Patent— **276** 90. Ausfuhr nach Amerika und die Mac Kinley Bill **277** 453. S. Patentwesen.
Gespinnstfaser. Bericht über die Fortschritte der chemischen Technologie der — während des Jahres 1889, von Dr. Otto N. Witt **275** 164. 230. Künstliche Seide von Chardonnet 164. Reinigung der Wollenwaschwässer von Jung 165. Hartes Wasser in der Färberei 165. Wasserstoffsuperoxyd in der Bleicherei 166. Bleichen und Färben der Tussah-Seide 166. Bleichen baumwollener Gewebe von Köchlin 167. Chrombeize von M. v. Gallois 168. Chromfluorid von Stein 169. Beitrag zur Theorie des Beizens von Knecht 170. Bestrebungen, Anilin aus Bädern zu färben, welche kein Wasser enthalten 170. Fettlösliche Farbstoffe von Müller-Jakobs. Studie über Trockenfärberei von Laffite und Carey-Montreau 171. Indigo-Indophenolküpe von Durand, Huguenin und Co. 171. Theorie des Türkischrothfärbens von Fischli 172. Direkte Erzeugung der Azofarbstoffe auf der Faser 230. Nölting's Azofarbstoffe 231. Rosenstiehl's Verfahren zum Ausfärben von Baumwolle 231. Violettschwarz der Badischen Anilin- und Sodafabrik 232. Violettschwarz der Farbenfabriken vorm. Bayer und Co. 232. Primulin von Dreifuſs 233. Carbazolgelb 233. Thioflavin von Casella und Co. 233. Ersatz der Orseille durch Azocarmin 234. Carminnaphta von Gillard, Monnet und Cartière 234. Rhodamin 234. Nilblau 235. Farbstoffe der Indulinreihe 235. Alizaringrün 235. Roussin's Naphtazarin 236. Verwendung der Farben im Zeugdruck 236. Ersatz des Arabischen Gummis durch Schumann'sches Kunstgummi 236. Färbung von Federn 237. Buntdruckverfahren von Reulle 237. Xylidin zur Erzeugung dauerhafter Färbungen 237. Köchlin's Braun auf Baumwolle. Dampfalizarinroth auf nicht präparirter Waare 238. Chemische und physikalische Lichtempfindlichkeit und Rousseau's Apparat zur Untersuchung derselben 239. Literatur der Farbentechnik 240.
— S. Appretur **275** * 218. * 354. **276** * 207. * 291.
— Wolle und Baumwolle s. Ausstellung **277** 588.
Gesteine. S. Sandstein **278** 303.
Gesteinsbohrmaschine. S. Tiefbohrtechnik **275** * 385. **276** * 256. **278** * 149.
Gesundheit. Apparate zur Erkennung des Kohlensäuregehaltes der Luft **276** * 301.

Gesundheit. Ueber Gasbeleuchtung und elektrische Beleuchtung vom ge—lichen Standpunkte aus von v. Pettenkofer **277** 123.
Gesundheitslehre. Lexicon der — von Dammer **276** 600.
Getreide. —-Sackfüllwage **276** * 107.
— Brauer's —prüfer **278** 574.
Gewässer. Verunreinigung der — von Jurisch **276** 600.
Gewebe. S. Appretur **275** * 218. * 354. **276** * 207. * 291.
— Abflammen und Sengen der — **277** * 16. S. Glättmaschine **277** * 103.
— Wasserdichtmachen von —n. von Wiley **276** * 555.
— Maschine zum Trocknen, Spannen und Pressen der — **278** * 13.
Gewehr. S. Kriegs— **278** 21.
Gewerbemuseum. 10. Jahresbericht des —s in Wien **276** 480.
Gewicht. Specifisches — s. Mefsvorrichtung **276** * 408.
Gewichtsverlust. — benutzt zum Auslösen der Trommel beim Rösten von Kaffee **276** * 300.
Gewinde. Berg's —schneider mit absatzweisen —abschärfungen **275** * 312.
Gewindschneidmaschinen. Woodbridge's Backenkopf für — **275** * 407.
Gewölbe. Verwendung des Monier- —s zu Strafsenbrücken **275** 189.
Giefserei. Verwendung des Aluminiums und Ferroaluminiums im Eisenhüttengewerbe **275** 521.
— Verwendung von Ferrosilicium in der — **276** 346.
— Die drehbaren Tiegelschmelzöfen von Alb. Piat **276** * 502.
— Rationelle Turbinenformerei **277** * 57. Herstellung dichter Kupfergüsse **277** 143. Trockenofen für Gufsformen der Wilhelmshütte in Waldenburg **277** * 565.
Gift. S. Uran **278** 383.
Glanzgold. S. Thon **276** 594.
Glas. Kühlofen für — **275** * 50. * 51. Einbrennen von Farben auf — **275** * 51. Lampen mit und ohne — s. Beleuchtung **275** * 563. **277** 125.
— Warum das Bier nicht aus Gläsern getrunken werden soll **276** 277. 288.
— Zur Technologie des —es **278** * 311. * 370.
Geschichte der venetianischen —industrie von Salviati 311. Zerspringen der Lampengläser 314. Kühlverfahren für optische Gläser von Schott und Genossen 315. Vorrichtung zu Spannungsprüfungen von Mach 315. Lichtdurchlässigkeit verschiedener —sorten 316. Ueber die Ursache des Irisirens von Jolles 316. Löslichkeit der —substanz von Schultze bez. Schwarz 317. Fehler des —es und deren Erkennung von Appert * 319. Ent—ung 322. Auftreten von Krystallen in geschmolzener —masse von Fouqué 370. Verfahren zur Herstellung von Hohlgegenständen aus Kupferrubin— von der Schaffgot'schen Josephinenhütte 371. Fabrikation rother Gläser aus dem 12. und 13. Jahrhundert von Guignet und Magne 371. Sätze von grünem —e 372. Material der Brillengläser 372. Einbrennen von —farben 372. Ueberziehen von — u. s. w. mit Metall auf galvanostegischem Wege 373. Formgebung optischer Gläser 373. —tafeln mit lithographischen Schriften von Forstner 373. — und Porzellan zu decoriren von Bonnaud 373. Lichtbilder auf — für Beleuchtungszwecke von Günther 374. Maschine zum —pressen von Holzapfel und Hilgers * 374. Roh— nach System Leuffgen durch Anwendung von Gas von Quaglio * 374. Wasserstandröhren für Dampfkessel von Meyer und Co. 376. Herstellung von Flaschen und Hohlwaaren von Aschley * 376. Desgl. von den Cristalleries du val St. Lambert * 377. Glätten der Stirnflächen an Flaschenmündungen von Tempel * 378. Neuerungen an —kühlöfen von Anthony Dixon Brogan 378. —schneidediamant von Urbanek * 378. —schneidevorrichtung von Fincke * 379. Schneiden optischer Linsen von Schneider * 379. Schleifmaschine von Offenbacher 379. Desgl. für Scheiben von ovaler Form von Avril 379. Spannrahmen für Tafel—-Facettirmaschinen von Hellenthal * 379. —verschlüsse 380. Verschlufs für Conservengläser von Widmer * 380. Schutzbrille mit doppelten Gläsern von Müller 381. Mattiren der —ziegel 381. Ersatz für —fenster 381. —röhren mit Asphaltmantel von Seume 381. Aetzen von Signaturen auf Standflaschen 381.
— Tafel—streckofen **278** * 386.
— Die —fabriken und die Fabriken chemischer Producte der Gesellschaft Saint-Gobain **278** 139.

Glasige Gerste. — — **275** 275.
Glasuren. — für Ofenkacheln **275** 192. S. Thon **276** * 578.
Glasziegel. Mattiren der — **278** 381.
Glättepulver. — für Fufsböden **278** 240.
Glättmaschine. Maschine zum Glätten von Prefsspänen, Papier, Geweben u. s. w. von Weidmann **277** * 103.
Gleichstromdynamo. — Δ **275** * 499.
Glimmer. Elektrische Isolatoren aus —gufs **276** 334.
Glucosesyrup. — **275** 141.
Glühlampe. S. Elektromotor **275** * 505. Abwechselanordnung für —n **276** 192. Choate's Halter für elektrische —n **276** * 327. Herstellung und Anwendung der — von Zacharias **277** 96. — von Langhans und Co. **277** 240. Dreidrähtige —naufhängung **277** * 416. Iridiumfäden für — **278** 46.
Glycerin. — als Absorptionsflüssigkeit s. Eismaschine **275** 10. Erzeugung von — durch Hefe **275** 45. — zum Härten des Stahles **276** 525. Bestimmung des —s **277** 133. Gährung des —s **277** 137.
Glycerinseife. Flüssige — **278** 43.
Gold. Einbrennen von — auf Glas und Porzellan **275** 51. S. Hüttenwesen **275** 262. — zur Verzierung s. Thon **276** 594. 596.
Gotische Constructionen. — — von Ungewitter **276** 600. **278** 192.
Gradleger. — für Ablegebogen s. Druckerei **276** 490.
Granitsand. Gebrauch des —es als Mörtel **278** 275.
Granulirung. S. Schlackencement **275** * 433.
Graphophon. Bettini's — **278** * 467.
Grasendosperm. Die Kleberschicht des —s **278** 85.
Gummi. Das Schwefeln von elastischem — mit besonderer Berücksichtigung des Gebrauches von Chlorschwefel **275** 331.
Gummi arabicum. Ersatz für — — **278** 44.
Gummiring. — als Dichtung für Gasleitung **275** 143.
Gufsproben. S. Festigkeit **277** * 171.
Gyps. —haltiges Wasser zum Einquellen der Gerste s. Spiritus **275** 41.
— Erhärten der —abgüsse **276** 477.

H.

Haarröhren. — zum Messen höherer Wärmegrade **277** 46.
Hahn. Bachmann's Verbindungsstücke mit Abschliefsung **276** * 553.
— —steuerung an Dampfmaschinen **277** * 566.
Hammer. Feder— für Kleinbetrieb **275** * 408.
Handelsausstellung. — **277** 588.
Härten. Verfahren zum — des Stahles **275** 188. **276** 525, der Stahlröhren [**276** 526.
Harz. S. Leimung der Papierfaser **275** 34.
Harzfarbe. Asphalt-— gegen Faulen und Reifsen des Holzes **278** 234.
Heberschreibtelegraph. S. Telegraph **276** 237.
Hebewerk. — in La Louvière s. Festigkeit **277** * 551. S. Fahrstuhl **277** * 488.
— Neuere tragbare —e oder Flaschenzüge **278** * 547.
Batt's Differentialflaschenzug * 547. Planetenradtriebwerk von Weston * 547. Energy's Hebewerk * 549. Batt's Differentialflaschenzug * 550. Hart's Hebewerk mit Klemmscheiben * 551. Rollenwinde für Bogenlampen von Payer und Sturge * 551.
Hebezeug. Laufkrahn für Steinblöcke **278** * 345.
Hefe. S. Spiritus **275** 43. 374. Einflufs der — auf schleimige Gährung **275** [282.
Hefepresse. — **275** 87.
Hefezellen. Zunahme der — **278** 91.
Heizgas. Darstellung des —es von Loomis **278** * 135.
Heizkörper. S. Dampfheizung **278** * 403.
Heizung. — mit Leuchtgas **275** * 410. Burton's elektrische — von Eisen-[bahnwagen **275** 604.
— S. Lüftung.
— Neuheiten in —s- und Feuerungsanlagen, von F. H. Haase **277** * 597. **278** [* 204.

1) Zimmerofen: Ofen von Baylac * 205. 2) Kesselfeuerungen: Verfeuerung geringwerthigen Brennmateriales 206. Lencauchez' Wasserzufluss zum Roste 208. Allgemeine Gesichtspunkte für die Behandlung des Rostes. Verwendung von natürlichem Zuge und von Unterwind 210. Lencauchez' Rost mit Unterwind * 212. Roststäbe mit schräger Rinne von Goguel, Diehl und Co. * 212.
Heizung. Heizgase nach Loomis s. Gas **278** * 176.
Heizversuche. S. Kessel **277** 234.
Heizwerth. — des Leuchtgases von Slaby **278** 135.
Heliometer. Das — der Sternwarte am Kap der guten Hoffnung **275** * 510.
Henkel. Befestigung der — s. Thon **276** 584.
Herbivoren. Wirkung des Alkohols bei — **275** 429.
Hexahydropseudocumol. S. Naphtene **276** 464.
Hexamethylencarbonsäure. — **276** 519.
Hexanaphtencarbonsäure. — **276** 519.
Hilfstabellen. — für Architekten und Ingenieure von Stoltenberg **276** 384.
Hobelmaschine. S. tragbare Keilnuthen— **275** * 21. Abricht—-Schutzvorrichtung **275** 207.
— — mit Fräsewerk * 266.
Frey's Grubenhobel- und Fräsmaschine 266. Derly's Tischhobel und Fräsmaschine 276.
— Sellers' — **276** * 8. S. Holz **276** * 446. — für Winkelräder von Oerlikon **277** * 49. — von Leupolt **277** * 50.
Hobelmesser. Schleifmaschine für — **277** * 108.
Hochofen. S. Eisenhüttenwesen **276** * 1.
Hochschulen. Frequenz der technischen — **275** 383.
Holländer. Leimung des Papiers im — **275** 29. S. Papier **277** 121.
Holz. Kostak's Verbesserung an Fourniren **275** 480. —schneid- und Quetschmaschine s. Papier **275** * 577. Gewerbliche Eigenschaften der Hölzer, von Nördlinger **276** 144. Verhalten von — und Cellulose s. Cellulose **276** 411. Universal-arbeiter von Hirsch **276** * 446. Asbest-Kork-Kunst— **277** 46. Dämpfanlage für Rothbuchen— **277** 189. Beizen von — **278** 43.
Holzanstrich. S. Imprägnirung **278** 233.
Holzbearbeitung. Schutzvorrichtungen an —smaschinen s. Ausstellung **275** [* 145.
— Neue —smaschinen **277** * 145. * 193. * 241. * 313.
Auswechselbare Zähne für Kreissägen von Day * 145. Desgl. von Lorenz * 145. Blockwagen mit veränderlicher Geschwindigkeit von Jirku * 146. Schaltwerk für Sägegatter von Wurster und Seiler * 147. Hinterschemel für Gattersägen von Heinzmann * 147. Spannvorrichtung für Gattersägen von Dominicus * 148. Antrieb für wagerechte Gatter von Petzold und Co. 149. Bandsäge mit mehreren Sägebändern von Jirku * 149. Kreissägenschutzvorrichtung von Weiſs * 150. Desgl. von Kieſsling und Co. * 151. Laubsägemaschine von Wertheim * 152. Desgl. von Halmsteiner * 153. Spannvorrichtung an Handsägen von Dyes * 154. Schränken und Schärfen von Sägen: Apparat zum gleichzeitigen Schränken zweier Zähne von Hax * 193. Schränkwerkzeug von Kreeb 193. Desgl. von Wibel und Barth * 193. Desgl. von Wüste * 194. Maschine zum Ausfräsen, Schärfen und Schränken von Bandsägeblättern von Oerlikon * 195. Vorschubvorrichtung für Schärfmaschinen von Hesse und Patleich * 196. Feile zum Schärfen der Säge von Geschwindt und Co. * 197. Vorrichtung zum Glattziehen verschränkter Sägeblätter von Bohnhardt * 198. Hobelmaschinen: Vermeidung der Schwankungen der Welle von Fleck 199. Andruckvorrichtung von Stoltz * 199. Kehlmaschine für Kehlleisten und Falzen von Weiser 201. Schutzvorrichtung für Abrichthobelmaschinen von Bock * 201. Fräsemaschine für geschweifte Hölzer von Heinrich 202. Fräsekopf mit auswechselbaren Messern von Häser * 202. Desgl. von Heymeier * 202. Schuhleistencopirmaschine von Höber * 203. Vorrichtung zur Herstellung von Kehlungen und Verzierungen auf Holz von Göhring 203. Maschinen zur Herstellung von Holzschuhen von Arbey 205. Holzdrehbank von Beach * 207. Façondrehapparat von Forstmann 211. Maschinen zum Schneiden von Brettchen und Fourniren: Brettchenschneidmaschine

von Bradley * 241. Schälverfahren von Oncken 241. Desselben Fournirschneidemaschine * 242. Böttcherei-Maschinen: Bandsäge mit bogenförmigem Schnitt von Anthon * 244. Schneidevorrichtung mit Messern für gewölbte Fafsdauben von Pötter * 244. Vorschub für Fafsdauben-Hobelmaschinen, welche zweiseitig wirken, von Anthon * 245. Fügemaschine von Dunbar * 246. Maschine für Fässer aus sektorartigem Blatte von Oncken * 251. Fafsbindemaschine von Reed * 253. Desselben Zuführung der Dauben für Fafsbindemaschinen 256. Fügen von Fafsböden von Frühinsholz 256. Schneiden von Fafsspunden von Langer 256. Schneiden von Zinken und Zapfen: Maschine von Furtwängler Söhne 313. Desgl. von Bear und Ransom 313. Abgewinkelte Sägeblätter von Ottstadt * 313. Korkenschneidemaschinen für cylindrische und kegelförmige Korke von Grahmann 315. Desgl. von Liston 315. Maschine zum Durchbohren der Korkstopfen von Berthold 315. Schutzvorrichtung von Wieting und Heel 316. Vorrichtung zum Entrinden: Piette's Maschine zum Entrinden von Holzstämmen * 316. Holzraspelmaschine von Weitz 318. Maschine zur Herstellung von Zündholzschachteln von Lundgreen 321. Bohren von Bürsten- und Besenhölzern von Shaw und Ditchfield 321. Maschine zum Auskehlen von Grubenhölzern von Bannerth und Janácek * 322. Schleifmaschine von Leinbrock * 322. Maschine zum Schneiden der Zündhölzer von der Sun Match Co. * 323. Holzwollemaschine von Anthon und Söhne 324. Fournirung von Hölzern von Zander 325. Biegsame Fournirplatten von Heepe 325. Maschinen zum Bemustern von Holzplatten: Verfahren von Guatari, Krutsch, Alleigh, Seligsohn. Dosterhill's Decoupirverfahren 327. Tischlerwerkzeuge: Rundzapfenhobel von Müller 328. Löffelbohrer von Hübner 329. Einspannvorrichtung für Bohrer von Hönneknövel * 329. Ausstofsen viereckiger Löcher von Schmohl * 330. Fournirkeilpresse von Kirchgraber * 330. Gehrungslade von Gabriel und [Pohl 331.

Holzbedachung. S. Dach **275** 336.

Holzgummi. S. Spiritus **275** 429.

Holzimprägnirung. Die — auf der Wiener Ausstellung, von Rittmeyer **278** 221. Verfahren von Pfister und Boucherie 221. Ambulanter Imprägnirungsapparat von Löwenfeld 231. Bahnschwellen von Rütgers und Blythe 233. Verfahren zur Verhinderung des Reifsens von Kubelka 233. Asphalt-Harzfarbe zur Verhinderung der Fäulnifs von Kubelka 234.

Holzschliff. S. Papier **275** * 529.

Holzschuh. Maschine zur Bearbeitung von —en **277** 205.

Holzsubstanz. Reaktion auf — **277** 417.

Holztabellen. — von Luzius **278** 480. — von Müller **278** 480.

Honig. Unvergährbare rechtsdrehende Substanz aus — **277** 187.

Hopfen. S. Bier **275** 279.

Hörrohr. — **277** 528.

Humboldtapparat. S. Speisewasser **275** 412.

Humboldt's Werke. — — von v. Hellwald **275** 48.

Hüttenwesen. Theer als Brennstoff **276** 287. Production des russischen —s **276** 328. Hüttenbetrieb Oesterreichs **276** 472. Piat's drehbarer Tiegelschmelzofen **276** * 502. S. Eisen—. Herstellung dichter Kupfergüsse **277** [143. S. Metall— **277** * 481.

— Neuerungen im Metall— **278** * 456. Apparat zur Gewinnung metallhaltiger Theile aus dem Gesteine von Breielstein * 456. Jordan's Extraction von Edelmetallen * 459. Penny und Richardson's Maschine zum Amalgamiren von Erzen * 461. Setzkasten zur [Verarbeitung von Alluvialsanden * 463

— S. Walzwerke **278** * 433.

Hydraulische Prefsvorrichtung. S. Prefsvorrichtung **275** * 580.

Hydraulischer Druck. — — für Holzschleifer s. Papier **275** * 529.

Hydrocellulose. — zur Nitrirung für Explosivstoffe **278** 20.

Hydrosulfit. — **275** 172.

Hydroxylamin. Ueber salzsaures —, das Reducirsalz und die Reducirlösung, sowie die Wiedergewinnung des Silbers aus photographischen Rück[ständen **276** 521.

Hygieine. Wörterbuch der — von Dammer **276** 600.

Hygroskop. S. Feuchtigkeitsmesser **275** * 357.

I.

Igelkessel. — 275 * 400.
Imprägnirung. S. Holz—.
Impression. I— des tissus de Coton von Sansone 275 240.
Indigo-Indophenolküpe. — 275 171.
Indicator. Landis' Hubverminderer für —betrieb 275 * 456.
Inductionsrolle. — für gleichmäfsigen Strom 278 * 159.
Indulin. — 275 235.
Infusorienerde. — 275 334.
Integralcurve. S. Integraph 275 48. [275 * 17. 48.
Integraph. Ueber —en, insbesondere den Abdank-Abakanowicz'schen —
Inulin. Formel des —s 275 90.
Invaliditäts- und Altersversicherung. — — — von Hitze 278 288.
Invertin. — verschieden von Kojiferment 277 141. S. Spiritus 277 183.
Invertirung. — der Stärke durch Salzsäure 275 423.
Invertzucker. Bestimmung des —s 277 134. 278 187.
Iridium. —fäden für Glühlampen 278 46.
Irisiren. Ursache des —s des Glases 278 316.
Isoamylnitrat. — als Zusatz zu Nitroglycerin 278 19.
Isolator. Gilbert's Rollen-Kugel-— für Telegraphenleitungen 276 * 180. Drehbarer — für Telegraphenleitung 276 238. Elektrische —en aus Glimmergufs 276 334. Baum— für elektrische Leitungen 276 * 453. Schiefer als
Isonitril. — 276 184. [— für elektrische Leitungen 277 240.

J.

Jahrbuch. Chemisch-technisches — von Biedermann 276 240.
Japanesisches Papier. Nachahmung von japanesischem Papier 276 382.
Japanlack. — 276 598.
Jod. Zur Analyse des Schwefelkohlenstoffes 276 85.
Jodometrie. Bestimmung der Säuren und Alkalien 277 380.
Jodzahl. Ueber die Jodadditionszahl und die Verfälschung von Schmalz mit Baumwollsamenöl; von L. de Koninck 276 377.

K.

Kabel. Brooks' unterirdischer — 275 335.
— Blitzableiter für — 278 * 517.
Kachel. Glasur für Ofen—n 275 192.
Kaffee. —-Brenn- und Kühlapparate 276 * 297.
Rösttrommel von Petersen * 297. Röstapparat mit Schnecke von Wolff * 297. Doppelapparat zum Rösten von Heckmann und Bröckelschen * 297. Apparat zum Reinigen, Aufschliefsen der Bohnen von Nagenrauft * 298. Röstapparat mit Wasserdampf von Gebr. Stollwerck * 298. Röstapparat mit nach beiden Enden sich verjüngender Trommel von Salomon * 299. Kühl- und Mischtrommel von St. Aubin * 299. Kühlapparat von Barth * 300. Röstapparat mit selbsthätiger Auslösung in Folge Gewichtsverlustes beim Rösten von der Emmericher Maschinenfabrik * 300.
Kalander. S. Papier 277 222. 278 121.
Kalender. Uhland's — für Maschinen-Ingenieure 275 144. 278 528. Ingenieur— von Stühlen 278 528.
Kaliapparat. — von Schiff 277 * 519. [523.
Kaliumbitartarat. — als Grundlage der Acidimetrie und Alkalimetrie 278
Kalk. Brennofen für — 275 53. Schwefligsaurer —, dessen Wirkung auf Hefe 275 140. Einflufs des schwefelsauren —s auf die schleimige Gährung 275 283. Ablöschen des —s * 275 437. Löschapparat für — 276 288.
— Doppeltschwefligsaurer — s. Spiritus 277 186. Untersuchung eines Eifel—es
— Bleisaurer — s. Sauerstoff 278 472. [277 383.
Kälteerzeugung. S. Eis- und Kühlmaschinen 275 * 1.

Kamin. S. Schornstein.
Kammwalze. — von Chatillon und Commentry 278.
Kanal. Dampfschiff für Kanäle 276 * 34.
Kanne. Thee— mit Seiher 276 585.
Kanone. S. Geschütz 277 142.
Kaolin. S. Thon 277 35.
Kartoffel. Verarbeitung gefrorener —n s. Spiritus 275 41. Untersuchung der Mutter— 275 373. —-Anbauversuche 277 78.
Kartoffelaushebemaschine. — 275 86.
Kartoffelerntemaschine. S. Spiritus 275 423.
Katechismus. — der Spinnerei, Weberei, Appretur von Ganswindt 278 336.
Kautschuk. Kitt für — 277 47.
Kegelstoffmühle. S. Papier 277 * 176.
Kehlung. S. Holzbearbeitung 277 203.
Keilnuthhobelmaschine. Tragbare — 275 * 21. Dill's tragbare — mit Handbetrieb * 21. Burton's desgl. mit Seilbetrieb [* 22.
Keller. Kühlung der — 275 * 202.
Kellerei. —anlage mit elektrischem Betriebe 277 75.
Keramik. S. Thonindustrie 276 * 367.
Kernschläger. — für Wellen 278 * 240.
Kerosine. — zum Betrieb von Erdölmaschinen 278 51.
Kerzenflamme. Lichtwerth der — 277 280.
Kesselboden. Ränderbiegemaschinen für — 277 * 548.
Kesselfeuerung. S. Heizung 278 * 206.
Ketone. S. Steinkohlentheer 276 186.
Kettenstich. S. Nähmaschine 278 * 464.
Kieselguhr. — 275 334.
Kieselsäure. S. Thon 277 33.
Kinematik. S. Integraph 275 * 17.
Kistennagelmaschine. Hodges' — 275 * 405.
Kitt. — für Kautschuk 277 47.
Klärbassin. S. Papier 276 58.
Klareis. S. Eis- und Kühlmaschinen 275 * 196.
Klärmethode. S. Bier 275 286.
Kleie. Werth der — s. Spiritus 275 40.
Kleinkessel. S. Dampfkessel 277 * 434.
Kleinmotoren. Kessel für — 275 * 395. Serve's Rippenröhren * 395. Kleinkessel: Stehender Kessel von Weygandt und Klein * 397. Desgl. von Passmann und Wake * 397. Desgl. von Rodberg * 397. Kessel von Ellis * 398. Stehender Röhrenkessel von Köbner und Kanty * 398. Igelkessel von Hazelton * 400. Desgl. von Köbner und Kanty * 400. Röhrenkessel mit schräg liegenden Röhren von Dion, Bouton und Trépardoux * 402. Bourne's Kessel mit flüssigem Brennstoffe * 402. Verbesserungen am Motor von Stehlik und Meter * 402. Neuer Komarek-scher Motor mit eigenthümlichem Speiseregler * 403. Verbesserungen an Serpollet'schen Röhren * 404.
Klemmhülse. Hering's — zu Drahtverbindungen 275 * 71.
Klemmvorrichtung. White's stellbare Kugelsegmentverbindung 275 * 319.
Klingel. Wagner's selbsthätige elektrische — 276 237. Borel's elektrische — 277 * 451. Tumber's mehrseitige elektrische — 278 * 273.
Knotenfänger. S. Papier 277 * 179.
Kochapparat. — von Topkins s. Papier 276 * 50.
Kochherd. — 275 * 271. Brenner für —e 277 * 286.
Kochsalz. Einfluſs des —es auf die schleimige Gährung 275 283.
Kohle. S. Lichtkohle 276 431. Beziehung zwischen Diamant und —nstoff 278 430.
Kohlehydrat. Analyse der —e 275 90. S. Spiritus 275 132. Fällbarkeit der —e durch Salze 277 138.
Kohlenersparniſs. S. Speisewasser 275 416.
Kohlenklein. Ofen zum Trocknen von — 276 239.
Kohlenoxyd. —anzeiger 278 574.

Kohlensandstein. S. Thon **277** 36.
Kohlensäure. S. Kühlmaschine **275** * 155. Einfluſs der — auf die schleimige Gährung **275** 283. Einfluſs der — auf diastatische Fermente **275** 430.
— Apparate zur Erkennung des —gehaltes der Luft **276** * 301.
— Bestimmung der — in Soda und Bier **277** * 333. Bestimmung der — nach Petterson **277** 475. Bestimmung der — aus der Gewichtsdifferenz **278** [573.
— — zerlegt bleisauren Kalk **278** 473.
Kohlenstoff. Bestimmung des —es in Eisen und Stahl **277** * 334. * 379.
Kohlung. Rück— des Eisens nach Darby **278** 269.
Kojiferment. — verschieden von Invertin **277** 141.
Koks. —feuerung bei Dampfkesseln **277** * 263. 264.
Koksöfen. Neuerungen an — **278** * 289.
Otto's — mit vertheilten Verbrennungsstellen * 289. Regelung der Zuführung von Verbrennungsluft von Fritsch * 289. Verkokungsofen mit Vorrichtung zum Absetzenlassen der Gase von Brunk * 291. Verbesserungen an den Oefen von v. Bauer und Rüderer * 293.
Koksofengase. — zur Winderhitzung **276** 5.
Kolbensteuerung. S. Dampfmaschine **277** * 98.
Kollergang. — für Papier **276** 506.
Kolonne. Versuch mit der — s. Spiritus **277** 93.
Korallenroth. S. Thon **276** 593.
Kork. Asbest- — -Kunstholz **277** 46. Bearbeitung des —holzes **277** 315.
Korkenfabrikation. S. Ausstellung **277** 406.
Kraft. S. Elektromotor.
Kraftmaschine. S. Ausstellung **276** * 385.
Kraftübertragung. — durch Luft und Elektricität **277** 190. 581. — mittels Preſsluft **276** * 108.
Kreissäge. Schutzvorrichtung an —en **275** * 146. S. Holzbearbeitung.
Krempelmaschine. Schleifapparat für — **275** * 130.
Kriegsgewehr. Mittheilungen über —e von Holzner **278** 21.
Kriegsschiff. Russische —e **276** 597.
Kriegsschiffbauten. Ueber neuere — **276** 513. 557.
Schwierigkeit des Zielens mit groſsen Schiffskanonen 513. Procentsatz der Treffer 515. Zeitdauer für Richten und Abfeuern. Einfluſs des Schlingerns auf die Treffsicherheit 557. Versuche mit Dynamitgeschossen 559. Vergleichswerth der verschiedenen Eigenschaften der Fahrzeuge. Neuere italienische Kriegsschiffe 562.
Kriegswesen. S. Scheinwerfer **277** 352.
Krystalle. — im Glase **278** * 319.
Krystallisation. — des Zuckers in Bewegung **275** 477.
Kugelmühle. S. Ausstellung **275** * 349. Morel's — **276** * 344.
Kugelsegmentverbindung. White's stellbare — **275** * 319.
Kühlapparat. — für Kaffee s. Kaffee **276** * 297.
Kühlmaschine. S. Eis- und — **275** * 1.
Kühlofen. — für Glas **275** * 50.
Kühlschiffe. Vortheile und Nachtheile des —es **275** 46.
Kühlschlange. Bewegung der — **277** 88.
Kühlung. — der Puddelofenherde, von Babel **276** 7.
Kupfer. S. Metallhüttenwesen **275** 259. **277** 484.
— Die Festigkeit von — und —legirungen **276** 477.
— Trennung von — und Antimon **276** 527.
— Herstellung dichter —güsse **277** 143. Bestimmung des —s durch Cyankalium **277** 571.
— Gewinnung von — **278** 480., von Gilchrist **278** 525.
— Bestimmung des —s **278** 524. 525.
Kupferlösung. S. Analyse des Schwefelkohlenstoffes **276** 83.
Kupferoxyd. Verbindungen von — mit stärkeartigen Stoffen **275** 428.
Kupferrubinglas. — **278** 371.
Kuppelung. — für Schrägwalzwerke **277** * 29.
Kurbel. Sicherheits— von Schimmel **275** * 304.

L.

Lack. Entfernung des —es bei Entzinnung **276** 285.
— Schnelltrocknende —farben **277** 612.
Lagermetall. S. Magnolia **276** 476.
Laktase. — **275** 139.
Lampe. — für Schwer- und Erdöl **275** * 563. Solenoid-Bogen— **276** * 365. Physikalische Vorgänge in elektrischen —n **277** 382. Bristöl's tragbare elektrische — **278** * 296. Pieper's elektrische — **278** * 568.
Lampencylinder. Zerspringen der — **278** 314. Ofen zum Verschmelzen der — **278** * 387.
Landwirthschaft. S. Düngerstreumaschinen **275** * 55. Meliorationen und Wasser in der — von Fraissinet **277** 480.
— S. neuere Pflüge **278** * 391.
Lanuginsäure. — **275** 170.
Laubsäge. S. Holzbearbeitung.
Laufkrahn. Weidknecht's — für Steinblöcke von 35t Gewicht **278** * 345.
Lava. — als Material für Bauornamente **277** 34.
Leder. —färbung **275** * 356. Säurefreie Wichse für —waaren **278** 95.
Lederpresse. Watson und Stillmann's — mit Druckwasserbetrieb **278** * 491.
Legirung. Antifriktionsmetall Magnolia **276** 476. Festigkeit von Kupfer und Kupfer— **276** 477. — von Zinn und Aluminium **278** 430.
Lehrbuch. Ost's — der technischen Chemie **275** 604.
Lehte. Elektrische Isolatoren aus — (Glimmerguſs) **276** 334.
Leidenfrost. —scher Versuch **275** 316.
Leimung. — der Papierfaser im Holländer **275** 29. — des Papieres **276** 382.
Leiste. Schuh— s. Holzbearbeitung **277** * 203.
Leitung. Hering's Klemmhülse **275** * 71. Vorrichtung zur Prüfung unterirdischer —en **275** 498. Chenoweth's Röhren für elektrische —en **276** 452. Baum-Isolator für elektrische —en **276** * 453. Schiefer als Isolator für —en **277** 240. Verminderung der Anzahl der —en bei Eisenbahnsignalen von Dumont **277** * 265. Sicherheitsvorschriften für elektrische —en **277** 287. — für elektrische Bahnen **277** 414. Ferranti's Verbindung für elektrische Doppel—en **277** * 452.
Leuchtgas. Retortenverschluſs von Trosiener **275** * 129.
— — zum Sengen s. Appretur **277** * 19.
— Neuerungen in der Gasindustrie **277** * 267. * 332. **278** * 129. * 176.
277: Ueber bessere Verwerthung von Ammoniak und Gaswasser von H. Bunte 267. Düngeversuche von Märker und Wagner 267. Wirkung des schwefelsauren Ammoniaks gegenüber Chilisalpeter 268. Ueber photometrische Arbeiten der physikalisch-technischen Reichsanstalt von Lummer 269. Vergleichende Versuche mit Amylacetatlampen und Normalkerzen 269. Ueber Photometer 270. Bestimmung der Ferrocyanverbindungen in den Nebenproducten der Gasfabrikation von Gasch 270. Controlapparat für Gasreinigung von Ledig 271. Caustisirung von Ammoniakwässern von Solvay * 272. Herstellung carburirter Luft von Jaunez * 274. Carburirapparat für — von Maxim * 275. Ueber Photometrie von Methven 276. Brémond's Versuche über den Einfluſs atmosphärischer Verdünnung auf die Leuchtkraft 280. Lichtwerth der Kerzenflammen 280. Einfluſs des Wasserdampfes auf die Leuchtkraft von Flammen 282. Herstellung von Sauerstoff und dessen Verwendung zur Gasreinigung von Valon * 283. Apparat von Hicks 284. Reinigerkasten mit Kalk aus der Gasanlage in Ramsgate * 284. Beseitigung von Naphtalin aus Gasrohren von Schneckenburger 286. Brenner für Kochherde von Merz * 286. Beiträge zur Gasanalyse von Thörner * 332. Volumetrische Bestimmung der Kohlensäure in Soda und Kalk * 333. Desgl. in Bier * 334. Desgl. in Eisen und Stahl * 334.
278: Ueber Explosionen in Kohlenschiffen von Lewes 129. Drehbare Gasretorte von Yeadon und Adgie * 130. Herstellung von carburirtem Wassergas * 132. Sauerstoffzusatz bei der Gasreinigung nach Valon und Hicks * 134. Gasconsumregulator von Streeter * 135. Darstellung des Heiz-

und —es von Loomis * 135. Heizwerth des —es von Slaby 135. Prüfung des Schilling'schen und Lux'schen Apparates 138. Verfahren und Apparat zur Herstellung brennbarer bezieh. Heizgase von Loomis * 176. Analyse der Gase von Oakman 177. Ofen zur Erzeugung von — und Wassergas von Wright * 177. Gasmesser mit Selbstnachfüllung von Peischer * 178. Diehl's Versuche mit dem Peischer'schen Apparate 180. Controlapparat für den Gang der Gasgeneratoren von Thörner * 181.

Leuchtgas. —sauerstoffflamme für Zirkonglühlicht **278** 235.

Licht. Das elektrische — von Urbanitzky **277** 192. Erregung von Elektricität durch — **277** 450.

Lichtbild. — auf Glas für Beleuchtungszwecke **278** 374.

Lichtdurchlässigkeit. S. Glas **278** 316.

Lichtempfindlichkeit. — der Farben **275** 239.

Lichtkohle. Schröder's Herstellung von — **276** 431.

Linearzeichnen. Anleitung zum — von Delabar **277** 384.

Linoleum. Verwendung des —s **276** 360. Geschichte, Eigenschaften und Fabrikation des —s von H. Fischer **276** 480.

Linse. Getheilte — s. Heliometer **275** 510. Schneiden optischer —n **278** * 379.

Lochung. Einfluſs der — auf Festigkeit der Dampfkessel **276** 217.

Locomotive. Dreicylindrige Verbundmaschine der französischen Nordbahn **275** * 587. Fairlie **275** 480. Umsteuerungsapparat der —n der englischen Südostbahn **276** 341. Elektrische — für Straſsenbahnen **276** * 497. S. Steuerung von Bonnefond **277** * 55. Ueber die neuesten Erfahrungen an Verbund—n **277** 114.

— Feuerlose — für Bergwerke, System Rolland **277** * 155.

— — mit Wellrohren **277** * 229. Tenbrinkrohre an —n **277** 258. Locomotivwage s. Wage **277** * 52.

Londonöl. S. Kabel **275** 335.

Löschvorrichtungen. S. Rettungswesen **275** * 445.

Löslichkeit. — der Cellulose s. Cellulose **276** 411. — des Glases **278** 319.

Loth. Optisches — s. Centrirvorrichtung **277** * 65. Absteckpfahl **277** * 68.

Löthen. S. Zinnloth **276** 479.

Luft. Preſs— zum Betriebe von Coy's Meiſsel **275** * 268. — bei Gährung s. Spiritus **275** 381. — zum Betrieb der Kanalschiffe **276** * 34. S. Druck—.

— Apparate zur Erkennung des Kohlensäuregehaltes der — **276** * 301. Wolpert's Apparat mit Farbenindicator * 301. Desselben Taschenapparat 301. Martini's Apparat mit Anzeige durch Verkleinerung bezieh. Verlöschen einer Kerzenflamme * 302.

— —compressionsmaschine **276** 241.

— Reinigung der — in Arbeitsräumen **276** 598.

— Regulator mit —verdünnung **277** * 7. Kraftübertragung durch — **277** 190. Ueber die Berechnung der Zusammendrückbarkeit der — **277** 354. S. Druck—.

— Nutzbarmachung des Sauerstoffes der — **278** 468.

Luftdruck. Erdbeben und — **275** 143.

Lüften. — der Würze **276** 234.

Luftfilter. S. Lüftung **278** * 362.

Luftmaschine. S. Ausstellung **276** * 399. Druckluft **277** 509. 581.

Luftpumpe. S. Quecksilber— **275** * 359.

Lüftung. Erwärmung des ausziehenden Schachtes durch Wasserdampf **275** 188. — von Kesselräumen von Laing **275** 341. — des Getreides während der Quellzeit **275** 373. Durchlöcherte Fensterscheiben von Appert **276** 598. Einfluſs der — auf die Hefeausbeute **277** 83. — auf die Gährung der Dickmaische **277** 85.

— —sanlagen im Anschlusse an die gebräuchlichen Heizungssysteme und eine kritische Beleuchtung dieser letzteren von Haase **277** * 597. **278** * 351. **277**: Allgemeines 597. I. Grundbedingungen zur Beschaffung gesunder Luft 599. II. Allgemeines über Zug— * 603. **278**: III. Allgemeines über Druck— * 351. IV. Herbeileitung gesunder Frischluft * 360.

Lysol. — ein neues Desinficiens von Engler **278** 27 32.

— Die Theerölseifenlösung und das — von Engler **278** 78.

M.

Magnesiakohle. — als Nebenproduct **275** 141.
Magnetische Trennvorrichtung. S. Trennen **276** 333. 335.
Magnolia. Antifriktionsmetall **276** 476.
Mahlwalze. Schleif- und Riffelmaschinen für —n **276** * 529. Schleif- und Riffelmaschine des Vulkan in Chemnitz * 531. Desgl. von Ganz und Co. * 532. Desgl. der Maschinenfabrik Oerlikon * 533. Desgl. von Hoerde * 534, von Escher, Wyfs und Co. * 535. Riffelmaschine von Riedinger * 536. Desgl. mit mehreren Schneidstählen von Turner 537. Riedinger's Walzenschleifmaschine.
Mais. — als Ersatz des Malzkornes **277** 77.
Majolika. — **276** 374.
Maltose. Molekulargewicht der — **275** 91.
Malzdarre. S. Bier **275** 278.
Mälzerei. Mechanisch-pneumatische — **275** 278.
Malzquetsche. — **275** 87.
Malzwürze. Darstellung haltbarer — s. Spiritus **275** 425.
Mannit. Gährung des —s **277** 137.
Mannose. — **275** 133. **277** 136.
Manometer. Das Differential— von A. König **275** * 513.
— Maldant's — zur Messung vielfacher niederer Spannung **277** * 113.
— Herstellung von —röhren **278** 47.
Mantel. Dampf— **278** * 535.
Marine. Die —-Ausstellung der Nordwestdeutschen Gewerbe- und Industrie-Ausstellung in Bremen 1890 **278** 167.
Marmor. — aus Cement **277** 34.
Martinofen. Rührapparat für — von Kerpely **276** * 6.
Maschinenbau. Leitfaden des —es von Pechan **275** 384.
Maschinenelement. Whites' stellbare Kugelsegmentverbindung **275** * 319.
— Die wichtigsten —e von Delabar **275** 432.
— S. Seilschlofs **276** * 447. Zahnrad **277** * 553
— Berechnung der —e von Rebber und Pohlhausen **278** 384.
Maschinenkunde. Handbuch der — von v. Hoyer **278** 576.
Maschinenlehre. Theoretische — von Grashof **276** 288.
Maschinentechnik. Selbstunterricht in der — von Moritz **278** 576.
Materialprüfung. — an fertigen Theilen **277** * 551.
Mathematik. Monatshefte für — und Physik **276** 384. 576.
Mechanik. S. Vogelflug **276** 336.
Mehrkörperverdampfapparat. — **278** * 368.
Meifselwerkzeug. Mac Coy's selbsthätiges — **275** * 268.
Melizitose. S. Spiritus **275** 428.
Merkaptan. S. Steinkohlentheer **276** 191.
Mesitylen. S. Erdöl **278** 39.
Mefsinstrument. Brandis' Universalinstrument **278** * 466.
— S. Orientirungsinstrument **278** * 553.
Mefsvorrichtung. Ueber Integraphen, insbesondere den Abdank-Abakanowicz'schen Integraphen **275** * 17. Spannungs- und Stromstärkenzeiger **275** 94. Das Heliometer der Sternwarte am Kap der guten Hoffnung **275** * 510. König's Differentialmanometer **275** * 513. Apparat zur Bestimmung der Kohlensäure der Luft **276** * 301. S. Schmierölprobirmaschine **276** * 310.
— Apparate zur Bestimmung des specifischen Gewichtes **276** * 408. Gaswage von Lux * 408. Verbindung von Aräometer mit Piknometer von Eichhorn * 408. Divis' Apparat zur Bestimmung des specifischen Gewichtes von Flüssigkeiten * 409.
— Siemens und Halske's Universal-Anzeiger **276** * 410. Elektricitätsmesser von Parker und Rees **276** * 435. * 438. Apparat zur Bestimmung der Entfernung zweier Schiffe **276** 478. — und Registrirapparat von Thomson **276** * 495. * 499. Messen höherer Wärmegrade mittels Haarröhrchen **277**

46. S. Centrirvorrichtung **277** * 64. Thermometer **277** * 112. Manometer **277** * 113. West's Meſs- und Prüfungsmaschine für Guſsproben **277** * 171. Wägen des Papieres **277** * 220. Schilling's Schienenprofilmesser **277** * 350. Hookham's Elektricitätszähler **277** * 517. Controlapparat für Gasgeneratoren von Thörner **278** * 181. Einschenkliger Gasdruckmesser von Lux **278** * 287. Maschine zum Messen von Drahtlängen **278** 431.

Metall. S. Hüttenwesen **278** * 456. Auswalzen flüssigen —es **278** * 483. — Einwirkung des Schwefeldioxydes auf — **278** 524.

Metallbearbeitung. S. Keilnuthenhobelmaschine **275** * 21. Härtungsverfahren **275** 188. Schutzvorrichtung an —smaschinen **275** 211. Hobelmaschine mit Fräsewerk **275** * 266. Doppelfräsmaschine von Geiger und Hessenmüller **275** * 287. Spiralbohrer-Schleifmaschinen **275** * 309. Warren's Fräse- und Stoſsmaschine **275** 313. Climax' Bohrer-Spannbüchse **275** * 407. Woodbridge's Gewindeschneidvorrichtung **275** * 407. Bohrmaschine **275** * 581. Hobelmaschine von Sellers **276** * 8. Richards' Fräsemaschine **276** * 115. Drehbank von Richards **276** * 289. Schleif- und Riffelmaschinen für Mahlwalzen **276** * 529. Maschinen zur Herstellung von Zahnrädern **276** * 545. Beaudry's Schmiedemaschine **276** * 554. S. Drehbank von Aurientis **276** * 577. Herstellung von Zahnrädern **277** * 49. Fräsemaschine **277** * 158. Sägeschärfmaschine **277** * 345. Kreutzberger's Fräserschleifmaschine **278** * 198. Bohrmaschine.

Metallgewinnung. S. Bergwerksbetrieb Oesterreichs **276** 472.

Metallhüttenwesen. Neuerungen im — **275** * 246. **277** * 481. **275:** Grabau's Aluminium-Darstellung durch Reduction von Fluoraluminium mittels Alkalimetalles * 246. Desselben Verarbeitung schwefelsaurer Thonerde auf Aluminium 248. Gewinnung von Aluminium aus den Doppelfluoriden desselben mit Barium, Strontium, Calcium, Magnesium und Zink von Feldmann 249. Reuleaux' Vorwärmeofen für elektrolytische Arbeiten * 251. Gérard Lescuyer's Elektroden für den Voltabogen * 252. Verfahren von Knöfler und Ledderboge 253. Henderson und Lontin's Ersatz der Halogenverbindungen durch Oxyd des Aluminiums 253. Einfluſs des Aluminiums auf Eisen, von Mobery, Vone und Keep 254. Tetmeyer's Festigkeitsversuche mit Aluminiumlegirungen 254. Anwendung verschiedener Verfahrungsweisen 254. Minet's elektrolytisches Verfahren zur Aluminiumgewinnung 255. Vogel's Bemerkungen zur Aluminiumfrage 255. Korund-Vorkommen in Nord-Georgien 255. Bauxit-Fundorte und -Analysen 255. Rolle des Siliciums im Aluminium nach Rammelsberg 257. Schmelzen des Aluminiums im luftverdünnten Raume von Dumas 257. Elektrolytisches Aluminium im Handel, von Fischer 257. Elektrolytische Darstellung des Aluminiums ist nach Watt überhaupt ausgeschlossen. Fischer's Kosten der Aluminiumdarstellung 257. Aluminiumlieferung der Hemelingener Fabrik nach Kosmann 258. Darstellung von Aluminiumlegirungen nach Falk und Schaag 258. Kupfer und Edelmetalle 259. Verfahren der Kupfergewinnung von Siemens und Halske * 259. Die Ausstellung von Kupfer auf der Hamburger Gewerbeausstellung 261. Verfahren zur Darstellung von Siliciumkupfer von Feld und v. Knorre 263. Apparate zur Extraction von Gold von Hannay * 263. Goldgewinnung durch Lösung in Cyankalium von der Cassel Gold Extracting Co. 265. Aehnliche Vorschläge von Reynier und Thiollier 265. **277:** Rottermund's Extractionsapparat für den Chlorirungsprozeſs * 481. Abänderung des Plattner'schen Verfahrens von Cragg, Verfahren mittels trockenen Chlorgases * 482. Verhinderung des Mehligwerdens von Quecksilber von Johnson, Field und Beeman 484. Metallröhren aus galvanisch niedergeschlagenem Dorn von Kumme 484. Elmore's Verfahren zur Herstellung von Röhren 484. Fabrikation von Blechen, Platten u. s. w. aus Kupfer von Martin * 485. Smith's Apparate für die Kupferelektrolyse * 486. Gewinnung von Metallen durch Behandlung mit reducirenden Gasen unter Druck von Lébédeff * 486. Condensation von Zinkdämpfen von Walsh * 487. — Die Fabrikation der Aluminium-Compagnie zu Oldbury **275** 323.

Metallniederschläge. Galvanische — von Steinach-Buchner **275** 144.

Metallplattirung. — von Pfanhauser 278 192.
Metaphosphorsäure. — im Nuclein der Hefe 277 185.
Meteorologie. S. Regen 276 597. — auf der Wiener Ausstellung 277 409.
Methylsaccharin. — 275 187.
Mikrokokken. S. Bier 275 279.
Mikroorganismen. S. Spiritus 277 185.
Mikrophon. Schäffler's — mit freischwingender Kammer 275 * 430. Neale's — ohne schwingende Platte 275 * 430. Lukan's — 276 * 324. Bettini's Mikro-Graphophon 278 * 467.
Mikroskop. Aether-Oxygenlaterne für —e 276 * 322.
— Untersuchung des Papieres 276 381.
Milch. Alkoholische Gährung der — 275 140.
— Bestimmung des Fettgehaltes der — 277 * 573.
Milchsäure. Einwirkung der — auf den Stickstoffgehalt der Maische 275 429.
— S. Spiritus 277 184.
Milchsäureferment. — 275 140.
Mineralien. Tabellarische Uebersicht der — von Groth 275 144.
Mineralogie. Repetitorium der — von Hussak und Woitschach 277 480.
Mineralöl. Nachweis von — in fetten Oelen 276 383.
— Die — - und Paraffinfabriken der Riebeck'schen Montanwerke bei Halle a. d. S. 277 * 426. * 460.
— Bestimmung von — 278 574.
Mischgefäfs. — für Roheisen von Jones 276 * 6.
Mischmaschine. S. Müllereimaschinen 275 * 347.
Mischtrommel. S. Kaffee 276 * 299.
Molekulargewicht. — der Kohlehydrate 275 90. [240. 276 384.
Monatshefte. — für Mathematik und Physik von Escherich und Weyr 275
Mörser. —versuche mit Explosivstoffen 278 420.
Morseschrift. Enzmann's Telephonrelais für — 275 * 26.
Mörtel. Ueber den Gebrauch des zersetzten Granitsandes als natürlicher — in Japan von J. Takayama 278 275.
— Zusammensetzung alter — 275 288.
Mosaik. S. Thon 276 579.
— Florentiner — 278 95.
Motor. Patten's elektrischer — 276 325. S. Dampfmaschine 276 * 337. Oehmke's elektrischer — 276 431. S. Elektro—.
— Elektrische —en und ihre Anwendung von Krieg 277 288. S. Druckluft 277
Muffel. — zum Einbrennen von Farben 275 * 51. [509. Erdölmaschine.
Mühle. Morel's Kugel— 276 * 344. Wiman's Schleuder— 276 * 379.
Müllerei. S. Mahlwalze 276 * 529.
Müllereimaschinen. Sicherungen an — s. Ausstellung 275 * 342.
Mundstück. Wirant's Verschlufs für die —e der Gasleitung 276 598.

N.

Nagel. Hodges' Kisten—maschine 275 * 405.
Nähmaschine. — zum Zusammennähen von Wirkwaaren mittels einer Kettenstich-, ein- oder zweifädigen überwendlichen Naht von J. Köhler 278 * 464.
— — zur Herstellung einer Rand- oder Saumnaht von R. Otto 278 * 552.
Naphta. — auf der Petersburger Ausstellung s. Beleuchtung 275 * 563.
— Apparate zur Bearbeitung von Roh— und —rückständen 276 * 465.
— Fabrikation und Verwendbarkeit der —lichte 276 563.
— S. Nononaphten 276 456. 517.
Naphtalin. Beseitigung des —s aus Gasrohren 277 286.
Natriumbisulfit. S. Spiritus 277 186.
Natronlauge. Verhalten von Holz und Cellulose gegen — s. Cellulose 276 411.
Nickel. Flüchtigkeit des Eisens 276 575.
Nierenöl. S. Kabel 275 335.
Nietung. S. Dampfkessel 276 163. 216.
Nilblau. — 275 235.

Nitrat-Stickstoff. Bestimmung des —es **277** * 477.
Nitril. S. Steinkohlentheer **276** 184.
Nitrocellulose. S. Pulver **275** 113.
Nivellirinstrument. Neues — mit wagerechter Tangentialschraube **278** * 509.
Nononaphten. Ueber — und seine Derivate **276** 456. 517.
Novelle. S. Patent.
Nuclein. — **275** 141.
Nuthe. S. Keil—nhobelmaschine **275** * 21.
Nutschgefäfs. Einsatz für —e s. Zucker **278** * 367.

O.

Obstmus. S. Zucker **276** 572.
Obstwein. S. Wein **275** 43.
Oel. Entfernung des —es bei Kühlmaschinen **275** * 108.
— Viscosimeter zur Prüfung von —en **276** * 42.
— Einwirkung von Chlorschwefel auf trocknendes — **278** 335.
— Bestimmung des Säuregehaltes im —e **278** 383.
Oelbleiche. S. Papier **277** 120.
Oelmalerei. Rationelle Technik der —: von Keim **276** 384.
Oelprüfung. Prüfung von Oelen von Holde **276** 382.
1) Flammpunktsprüfungen von Oelen. 2) Nachweis von Wasser in zähflüssigen Oelen. 3) Nachweis von Mineralöl in fetten Oelen. 4) Bestimmung des Säuregehalts von Oelen.
Ofen. Neuerungen an Oefen für verschiedene Zwecke **275** * 49. **278** * 385.
275: Glaser's Puddel— mit Vor- und Arbeitsherd, sowie Generatoren * 49. Glaskühl— mit etagenförmig angeordneten Auflageflächen von Brogan. French und Craig * 50. Lippert's Wannen— mit Galleabsonderungsräumen * 51. Tunnelmuffel zum Einbrennen von Farben auf Porzellan-. Thon- und Glaswaaren von Gutherz * 51. Im Erdreich angebrachte Ziegelbrennöfen von Lobkowitz 52. Müller's Koks— * 52. Hans' Ring— zum Brennen von Kalk- und Ziegelsteinen * 53. Jochum und Ehrhardt's Verbesserung an Brennöfen * 54.
278: — zum Brennen von Portlandcement von Hauenschild * 385. Tafelglasstreck— von G. Richter * 386. — zum Verschmelzen der Lampencylinder von Gundernatsch * 387. Schöfer's Schacht— mit ununterbrochenem Betriebe * 389.
— Glasuren für —kacheln **275** 192. S. Gasheizapparate **275** * 270. Heizung mit Leuchtgas und der Karlsruher Schul— **275** * 410.
— — mit direkter Feuerung zum Trocknen von Kohlenklein von Biétrix und Co. **276** 239.
— Materialien für den Siemens-Martin — s. Thon **276** 579.
— Neuere —constructionen der Actiengesellschaft für Glasindustrie. vormals F. Siemens **277** * 577.
— S. Koks— **278** * 289. Glaskühl— **278** 378.
Optik. Optisches Glas **278** 315. 373.
Orientirungsinstrument. Verbesserung an magnetischen —en **278** * 553. Röhrencompafs von Hildebrand * 554. Mikroskopboussole von Schmidt * 555. — von Fric * 556. Aufsetzbares Spiegeldeclinatorium * 558. Instrument mit periodisch schwingender Nadel 559. Brathuhn's selbstschreibendes Declinatorium 559.
Orseille. Ersatz der — durch Azocarmin **275** 234.
Orthoplumbat. — zur Darstellung des Sauerstoffes s. Sauerstoff **278** 468.
Oxycellulose. — zur Nitrirung von Sprengstoffen **278** 20.
Oxygenlaterne. S. Aether-— **276** * 322.

P.

Panzerplatte. Reversirmaschine zum Walzen von —n **276** 599.
Papier. Die Leimung der —faser im Holländer nach den praktischen Erfahrungen der Neuzeit von Dr. E. Muth **275** 29. 71. * 529. * 577. **276** * 49. **277** * 118. * 174. * 211.

275: Einleitung 29. Vorbereitung der Faser im Holländer 32. Einfluſs der Art der Faser auf die Leimfestigkeit 33. Das Harz 34. Herstellung der Harzseife oder des Harzleimes 35. Kochen des Harzleimes 36. Prüfung desselben 37. Abscheidung der Harzseife 37. Auswaschen des Harzleimes 38. Wasserglas an Stelle der Soda 39. Verschiedene Arten des Harzleimes 39. Freies Harz im Harzleim 40. Auflösen und Verdünnen des Harzleimes 71. Vermischen der Leimflüssigkeit mit Stärkeflüssigkeit 72. Abscheidung des Harzes aus dem Harznatron 72. Schwefelsaure Thonerde zur Abscheidung des Harzes 73. Vorgang bei der Harzleimung 73. Präparirung des Wassers durch schwefelsaure Thonerde. Verhalten der Thonerdesalze als Beize 74. Das durch Thonerdesalz abgeschiedene Harz 75. Leimung mit Tischlerleim. mit Ammoniumalbumin. Gröſste Leimfestigkeit 76. Trocknen auf Trockencylindern 77. Frictionsschüttelung. Menge der zum Leimen erforderlichen Stoffe 78. Stärke und Dextrin als Zusatz 79. Recapitulation 79. Gewinnung von Holzschliff, Richtung der Faser zur Schleiffläche *529. Bewegung des Holzes parallel zur Tangente von Schmidt *530. Angaben von Voith über die Schmidtsche Construction. Antrieb durch Frictionsräder oder Kurbelwelle 530. Betrieb der Vorrichtung in der Fabrik von Ernst Hoffmann *530. Schleifer für groſse Kräfte von der Maschinenbauanstalt Golzern *532. Unfall am Schleifer nach System Kron *533. Schleifer mit lothrechter Achse von Kapp *533. Holzschleifer mit hydraulischem Druck von Blum *534. Desgl. von Pagenstecher *534. Uebertragung des hydraulischen Druckes an dem Schleifer von Eiler *534. Holzstoffsortirmaschine von Diethelm *535. Desgl. von Plattner 536. Rotirender Holzstoffsortirer von Gerlach *536. Holzstoffsortirer mit festen. aber gekrümmten Schaufeln von Otto *537. Holzschneid- und Quetschmaschine mit selbsthätigem Vorschub von Kink und Kreis *577. Desgl. von Niethammer 578. Zerkleinerungsmaschine von Leonhard und Priem *578. Holzraspeltrommel von Winter *578. Piette's Vorrichtung zum Entfernen der Astknoten 579.

276: Gewinnung von Sulfit-Cellulose, Abarten des Mitscherlich-Verfahrens 49. Darstellung der Schwefligsäurelösung von Partington *49. Kochen verholzter Pflanzenstoffe mit Natronlauge von Selkirk *50. Kochapparat von Topkins *50. Desgl. von Daglish und Co. 51. Reiſsen der Sulfitkocher *51 Sicherheitsvorrichtungen gegen das Reiſsen 53. Schutzkruste an Stelle der Verbleiung von Salomon und Brüngger 54. Apparate zum Auflösen der gekochten Cellulose von Ziegelmeyer und von Corley *55. Einrichtung zum Zerfasern und Reinigen des aufgeschlossenen —stoffes von Blackmann *56. Trockenvorrichtung von Wagner und Co. *57. Reinigung der Abwässer von Frank 58. Leistung der Klärbehälter 58. Webster's Versuche zur Reinigung des Themsewassers durch Elektricität 59. Eindicken und Verbrennen der Rückstände 59. Wiedergewinnung der Soda aus den Laugen. Verfahren von Yaryan 59. Strömer's Eindampfapparat 60.

277: Messerfertige Lumpen 118. Kochen der Lumpen ersetzt durch Anwendung von Ammonin 119. Gesonderte Lumpenwäsche 119. Bleichen der Lumpen nach Hermite's Verfahren 120. Die Oelbleiche 120. Arbeitsvorgang an der Holländerwalze von Jagenberg 121. —stoffholländer mit lothrechtem Stoffumlaufe von Norton *174. Kegelstoffmühle von Marshall *176. Beseitigung der sogen. Katzen 176. Stoffregulator für —maschinen von Smith *177. Verbesserter Sandfang mit Vorrichtung zum Entfernen der Metallspäne von Atkins *178. Neuerungen an Knotenfängern mit Luftverdünnung von Beger *179. Desgl. von Golzern *180. Desgl. von Cragin *180. Knotenfänger mit Schabern von Streeter *181. Knotenfänger mit Saugeluft, der zur Holzstoffsortirung verwendbar ist, von Eilers *181. Knotenfänger mit elektromagnetischer Bewegung von Rogers *211. Knotenfänger von Fleming 212. Bewegung des Siebes 212. Stellbarer Anschlag für das Sieb von Smith 213. Sieb- und Gewebeführer von Meinert *213. Saugkasten von Chapin 214. Desgl. von Pickles *214. Rész' Verfahren beim Ausrichten der Gautschwalzen 215. Blasig- oder Welligwerden des —es 215. Ersatz der Filze durch Metallsiebe von

Flood, Buchanan und Bolt 215. Obertuch zur Erzielung dünnen —es von Hoeborn 215. Auswechseln der Nafspresswalze von Hazard 216. Trockenapparat von Kaiser 216. Einführung der Bogen in die Trockenräume von Grahl und Höhl *216. Trockner von Lorimer 217. Aufhängungsweise für Pappen von Adler 217. —schneidemaschine von Carrer *217. Kreismesser zum Schneiden von Streifen von Lasch und Co. 219. Schnittandeuter von Krause 220. Pappenbiegevorrichtung von Birkenbusch 220. Fräsevorrichtung für Pappkanten von Brehmer 220. Vorrichtungen zum Wägen des —es von Rank *220. Einsprengapparat von Golzern *222. Kalander von Haubold 222. Desgl. mit Vorrichtung um Muster einzupressen von Hawke und Ford 222. Nachahmung von Hand— auf der Langsiebmaschine von Willcocks *222. Pläne von —fabriken *223. Prüfung von — 223.

Papier. Feilenhefte aus — **275** 189. Schutzvorrichtungen an —bearbeitungsmaschinen **275** *305. Untersuchung von Cellulose und — **276** 381.

— Erkennungsmittel von Pergament— und imitirtem Pergament— von Dr. E. Muth **276** 470.

— Bogen Zu- und Abführung an Druckpressen **276** *483.

— Mittheilungen über die Benutzung des Kollerganges in —fabriken von Dr. E. Muth **276** 506.

— S. Glättmaschine **277** *103. Aschengehalt verschiedener —rohstoffe **277** 336. S. Pergament— **277** 360. Leerlauf—leitung an Druckmaschinen **277** *442. — für Wägezwecke **277** 425. Ueber den Einfluss der Dicke auf die Festigkeitseigenschaften von — **277** 478. Adansonia— **277** 478. S. Bronzirmaschine **277** *542.

— Glätten des — und geheizte Kalanderwalzen von Dr. E. Muth **278** 121.

— S. Ammonin-Cellulose **278** 286. Masse zum Wasserdichtmachen von — **278** 382.

Papiergeld. Herstellung des neuen russischen —es **276** 181.

Papierstoff. Zerfasern des —es **276** *56. S. Kollergang.

— Das Härten von Gegenständen aus — **277** 143.

Pappe. S. Papier **277** 217.

Pappfüllung. — für Thüren **275** 382.

Paraffin. S. Mineralöl **277** *426. *460.

Paraffinöl. — zum Betriebe von Motoren **278** *2.

Paraffinwachs. — für unterirdische Kabel **275** 335.

Pasteurisirung. Apparat zur — **275** 287.

Pasteurisirapparat. — **276** 273.

Patentwesen. Die Entwickelung des deutschen —s und dessen Einwirkung auf die Industrie **275** 463.
Wirthschaftliche Bedeutung des —s 464. Einfluss auf Technik und Industrie 467. Entwickelung des Patentrechtes 472.

— Entwickelung des deutschen —s **275** 575. von Bojanowski **276** 288.

— Novelle zum Patentgesetze **276** 90. Studien in der Praxis des Kaiserlichen Patentamtes von Hartig **276** 288. Statistische Mittheilungen und Erfahrungen mit ausländischen Patentgesetzen **276** 428. Bearbeitung der Patentnovelle des Technischen Vereins zu Frankfurt **277** 528. Formulirung der Patentansprüche von Stercken **278** 288. Patentnovelle besprochen von Bolze **278** 288.

Patrone. Maschine zur Erzeugung von —n **278** *419.

Pectin. —substanz der Rübe **275** 474.

Pendel. S. Uhr **276** *356.

— —regulator von Reisert **277** *8.

— — mit unabhängiger Schwingungsdauer **277** 190.

Pentacetyldextrose. S. Spiritus **275** 133. [**276** 470. **277** 360.

Pergamentpapier. Erkennungsmittel von — und imitirtem —. von Dr. E. Muth

Permanganat. — zur Alkoholbestimmung **277** 135.

Petroleum. S. Erdöl.

Pferdeschoner. Verbesserungen an —n **275** *23.
Allgemeines. Construction von Eckmann *24.

Pflanzenöl. Verfälschung von — **277** 524.
Pflanzenstoffe. Kochen verholzter — s. Papier **276** * 50.
Pflaster. Strafsen— aus Holz und Eisen **275** * 335.
Pflasterstein. Verfahren zur Herstellung von —en **276** 239.
Pflüge. Neuere —, von H. Grundke **278** * 391.
Stellung des Pflugkörpers der Lippe'schen Verwaltung * 391. Während der Arbeit stellbarer Pflug von Frankel * 391. Stellvorrichtung für zweirädrige — von Bendhake * 392. Stellvorrichtung von Richter * 392. Ventzki's — mit Verstellung des Furchenrades in der Ebene der Pflugsohle * 393. Mayfarth's Stellvorrichtung mit fester und unterstützter Tieflage für das Furchenrad * 395. Pflug von Bartsch mit besonderer Stellung für das [Furchen- und Landrad * 396.
Phenol. S. Steinkohlentheer **276** 190.
— Die Lösungen der —e in Seifen **278** 29.
Phenylhydracinzuckerprobe. — **277** 134.
Phosphat. Einflufs der —e auf die schleimige Gährung **275** 283.
Phosphor. Bestimmung des —s in Eisen und Stahl **277** 571.
Phosphorpentachlorid. — s. Nononaphten **276** 462.
Phosphorsäure. Bestimmung der — nach der Citratmethode **277** 424.
Photographie. Jahrbuch der — von Eder **276** 336.
— Wiedergewinnung von photographischen Rückständen **276** 521.
— — zur Reduction der Silberrückstände von Alex Lainer **276** 565.
— — im Gerichtsdienst **276** 573.
Photometrie. Photometrische Untersuchungen der Schweröllampen **275** 573.
— **277** 269. 276.
Physikalische Technik. — — von Frick **277** 576.
Physikalischer Verein. — — in Frankfurt **277** 141.
Pilatusbahn. — **275** * 452.
Pilz. Kartoffel— s. Spiritus **275** 42.
Pinit. S. Spiritus **277** 136.
Pinkpräparat. S. Thon **276** 592.
Planetentriebrad. S. Hebewerke **278** 547.
Plasticität. S. Thon **277** 42.
Platinmohr. Darstellung eines sehr wirksamen —s **277** 383.
Plättofen. — mit Gasheizung **275** * 271.
Polarisation. S. Zucker **278** 186.
Polarisationslampe. — mit elektrischem Glühlicht **275** 186.
Polirmaschine. Schleif- und — der Springfield Co. **275** * 508.
Polirwerk. Drehbank mit — für Feinblechwalzen **276** * 577.
Polizeitelegraph. Morgan's elektrische —en **278** * 415.
Polsucher. Berghausen's elektrischer — **276** 380.
Portlandcement. Ofen zum Brennen von — **278** * 385.
Porzellan. Einbrennen von Farben auf — **275** * 51.
— S. Thonindustrie **276** 367. Verschiedene Sorten — **276** 372. Maschinen zur Verarbeitung der —masse **276** * 581. Gesteine für —fabrikation **277** 41. —schalen von Knöpfler **277** * 522.
Postbeförderung. Elektrische — **275** * 161.
Geschichtliches. Bestrebungen von Cook, Bonelli, Militzer, Deprez, Siemens, Bontemps, Brunner. Neues Modell von Dolbear * 163.
Potential. S. Anzeiger von Siemens und Halske **276** * 410
— —ausgleicher **276** * 495.
Potentialregulator. — von Alioth **278** * 111 * 114. — von der Elsässer [Maschb. Ges. **278** 120.
Präcisionsuhr. — s. Uhr **276** * 32.
Presse. S. Garnpresse von Corrigan **275** * 13. S. Druckerei **276** * 483. Blechbiege— **277** * 548. — für Glas **278** * 374. S. Leder— **278** * 491.
Prefshefe. Fabrikation der — **275** 379. Untersuchung der — **277** 135.
— Heferassen für —fabrikation **277** 81.
Prefsluft. S. Druckluft.
Prefsspan. S. Glättmaschine **277** * 103.
Prefsvorrichtung. Vorrichtung zum Regeln des Verbrauches an Prefswasser bei hydraulischen —en von Prentice **275** * 580.

Prefswasser. Vorrichtung zum Regeln des —verbrauches von Prentice **275** [* 580.
Primulin. — **275** 233.
Prisma. S. Seeleuchte **277** * 297.
Probenehmer. S. Spiritus **275** 423.
Probirmaschine. S. Schmieröl— **276** * 310.
— Untersuchung einer — **278** 478.
Profil. Schilling's Schienen—messer **277** * 350.
Prüfer. — für Cylinderschmieröl von Boult **276** 380. [* 12.
Prüfungsmaschine. Riehlé's — zur Bestimmung der Torsionsfestigkeit **278**
Pseudocumol. S. Erdöl **278** 39.
Psychrometer. S. Ausstellung **277** 410.
Puddelofen. S. Ofen **275** * 49. Rührapparat für — von Kerpely **276** * 6.
— Herdkühlung für — von Babel **276** 7.
Pulver. S. Explosivstoffe **275** * 111.
Pumpe. S. Ausstellung **276** 401.
Putzseife. — für Metallgegenstände **278** 382.
Pyridin. Nachweis des —s für Steuerbeamte **275** 424.
Pyrometer. de Saintignon's Differential — mit Wassercirculation **276** * 220.
Pyronaphta. S. Beleuchtung **275** 572.
Pyrrol. — **276** 191.

Q.

Quarzfäden. Mittheilung von Boys **277** 45.
Quebracho. Zuckerarten aus — **277** 136.
Quecksilber. Mehligwerden des —s **277** 484.
Quecksilberluftpumpen. — **275** * 359.
Luftpumpe mit im Winkel gebogener Röhre von Pontaillié * 359. Chiozza's Luftpumpe ohne Ventile und Hähne * 360. Spiralquecksilberluftpumpe von Fritsche und Pischon * 360.

R.

Rad. Eisenbahnwagenräder ohne Spurkränze **275** 287.
— S. Zahnrad **276** * 545. Flächendruck— s. Schrägwalzwerk **277** * 29.
Radachse. Verschiebbare — an Strafsenbahnwagen **276** 333.
Radreifen. S. Walzwerk **278** * 545.
Raffinose. Verbindungen der — mit Basen **275** 133.
— Bestimmung der — in Rohrzucker **277** 135. — in Melasse **277** 137. Be-
Randnaht. S. Nähmaschine **278** * 552. [stimmung der — **278** 188.
Raspel. Holz—trommel s. Papier **275** * 578.
Rauchgase. Benutzung der — zum Löschen **275** * 449.
Rauchloses Pulver. S. Sprengstoff **275** * 111.
Rauchplage. — und ihre Abhilfe v. Glinzer **278** 288.
Rechenschieber. — System Hasselblatt **278** * 520.
Rechnen. S. Integraph **275** * 17.
Reckapparat. — für schlauchförmige Wirkwaaren **277** * 508.
Reducirsalz. S. Hydroxylamin **276** 521.
Reduction. — der Silberrückstände **276** 565.
Reductionsventil. S. Dampfkessel **275** * 62.
Refrigerator. S. Eis- und Kühlmaschine.
Regen. Aufserordentliche —mengen im Jahre 1889 **276** 597.
Regenmesser. S. Ausstellung **277** 411.
Register. —klappe von Curtis **275** * 340.
Regulator. — für Kühlmaschinen **275** * 110. — für Dynamo s. **275** * 494. * 545. Gebr. Douge's Drosselschieber für Dampfmaschinen **275** * 506. Müller's elektromagnetischer — für Dampfmaschinen **275** * 558. Kugel— s. Dampfmaschine **276** 150. * 241.
— Neue —en **277** * 1.
— zur direkten Verstellung eines Drehschiebers von Schäffer und Buden-

berg * 1. Abänderung an der Klein'schen Regulirvorrichtung * 1. Verschiedene Ausführungen von —en von Schmitz-Dumont 3. Schwungrad— von Davis 4. Schwungrad— von Oerlikon * 4. Desgl. von Brown * 5. — mit Luftverdünnung im abgeschlossenen Raume von Hees und Wilberg * 7. Pendel— von Reisert * 8. — für Meyer-Steuerung von Westphal * 9. — mit Flügelrad von Brown und Sutcliffe * 11. Direkt wirkender — von Pataky * 12. Brettmann's — mit elektrischem Geschwindigkeitsregler * 13. Sicherheitsvorrichtung gegen Ueberschreitung einer Maximalgeschwindigkeit von Leffeldt und Lentsch * 15.

Regulator. Stoff— s. Papier **277** * 177.
— — für Gasmaschinen von Gebr. Crofsley **277** * 549.
— Heap's — für elektrische Ströme **278** * 18. S. Erdölmaschinen **278** * 58.
— — für den Gasconsum **278** * 135.
— — für Dampfmaschinen **278** * 487. [448.

Reibung. S. Schmierölprobirmaschine **276** * 310. — in Dampfmaschinen **276**
— S. Zapfenreibung **278** 410.

Reinhefe. S. Bier **278** 92.

Reinigung. — des Kesselspeisewassers **275** * 364. 412. * 549.

Reis. — zum Bierbrauen **276** 231.

Reifsen. Kubelka's Verfahren, das — des Holzes zu verhindern **278** 233.

Relais. Enzmann's Telephon- — für Morseschrift **275** * 26.

Retorte. —nverschlufs von Trosiener **275** * 129. Drehbare Gas— **278** * 130.

Rettungswesen. Neue Erscheinungen auf dem Gebiete des —s **275** * 445. Feuerlöscher mit Gasentwickelung von Mansfieldt und Harrington * 445. Feuerlöscher mit Gasentwickelung und löschenden Zusätzen von The Eddison Fire Extinguisher Co. * 446. Grinnel's selbsthätige Löschvorrichtung mit Sprenklern * 447. Ausdehnungsring an Feuerlöschapparaten von Mayall und Thomasson * 447. Walker's Feuerlöscher mit vor der Kühlung der Leitung geschützter leichtflüssiger Metallscheibe * 448. Feuerlöscher mit verästelten Abzweigungen vom Dampfkessel zu den zu schützenden Räumen von Nonnen * 448. Carver's Löschvorrichtung mit Benutzung der Rauchgase eines Schiffsdampfkessels * 449. Douse's Löschvorrichtung mit elektrischer Uebertragung * 450.

Riffelmaschine. S. Mahlwalze **276** * 529.

Rindenschälmaschine. Schutzvorrichtung an —n **275** 210.

Ringofen. — zum Brennen von Ziegeln **275** 52. — zum Brennen von Kalk. [Ziegelsteinen **275** * 53.

Rippenrohr. Serve's — **275** * 395. **278** 334.

Roburit. S. Tiefbohrtechnik **275** 387.

Roggenmalz. — als Zumaischmaterial **275** 373.

Rohr. Chenoweth's — für elektrische Leitungen **276** 452.
— Das Walzen der Fox'schen gewellten Röhren **276** * 542.
— Härten der Innenfläche von Stahlröhren **276** 526.
— S. Schrägwalzwerk **277** * 22. —verschlüsse und —verbindungen **277** * 433. S. Metallhüttenwesen **277** 484. Serve— s. Verdampfung **278** 334. Glas— mit Asphaltmantel **278** 381. S. Röhrenwalze **278** * 481.

Röhre. Herstellung von Manometer—n **278** 47.

Röhrenschacht. — von Eichler s. Tiefbohrtechnik **275** 124.

Rohrleitung. Bachmann's Verbindungsstücke mit Abschliefsung **276** * 553.

Rohrpost. Maron's selbsthätige Uebertragung in —anlagen **276** * 175.

Rollenwinde. S. Hebewerk **278** * 551.

Rosanilinfarbstoffe. Technik der —, von Mühlhäuser **275** 240.

Rost. Wasserrohr— s. Kesselfeuerung **275** * 293. * 337.
— — mit Wasserzuflufs. — mit Unterwind von Lencauchez **278** 208.

Rösten. S. Kaffee **276** * 297.

Röstofen. Bulls — s. Eisenhüttenwesen **276** * 1.

Roststab. — mit schräger Rinne s. Heizung **278** * 212.

Rotationskörper. S. Walzwerk **278** * 484.

Rübe. Züchtung der — **275** 474.

Rübensaft. S. Zucker **276** 567.

Rückkohlung. — des Eisens **278** 269.

Rückschlagventil. — für Kocher s. Papier **276** 53. [334.
Rufapparat. Anordnung von Telephon—en der Western Electric Company **276**
Rührapparat. — für Puddel- und Martinöfen von Kerpely **276** * 6.
— — für Sprenggelatine **278** * 419.
Rührwerk. S. Spiritus **275** 423.
Rundstab. Schleifmaschine für — **277** * 109.

S.

Saccharin. — **275** 187. Versuche mit — betreffs Gährungshemmung **275** 429. S. Zucker **276** 571. Spiritus **277** 187. **278** 181.
Saccharomyceten. Varietäten bei den — **278** 92.
Sack. Getreide-—füllwage aus dem Hafen zu Marseille **276** * 107.
Safranin. — als Erkennungsmittel für Dextrose **277** 133.
Säge. Hand—apparat für Buchdruckmaterialien **275** * 451.
— — an dem Universalholzarbeiter von Hirsch s. Holz **276** * 446.
— S. Holzbearbeitung.
Sägedraht. S. Steinbearbeitung **275** * 481.
Sägeschärfmaschinen. Neuere — **277** * 345.
Howard's Kreissägeschärfmaschine * 346. Schärfmaschine für Blatt- und Kreissägen von Diebel * 346. Hansen's selbsthätige Schärfmaschine für [Bandsägen * 348.
Sägeschränken. S. Holzbearbeitung **277** * 193.
Sägespäne. Ansammeln der — durch Exhaustoren **275** 480.
Sägewerk. S. Steinbearbeitung **275** * 481.
Sägezähne. S. Holzbearbeitung **277** * 193.
Salicylsäure. Einflufs der — auf schleimige Gährung **275** 283.
Salmiakgeist. S. Eis- und Kühlmaschinen **275** * 1.
Salpetersäure. Verhalten der — zu Naphtenen **276** 459.
— — in St. Gobain **278** 143.
Salzlösung. S. Eis- und Kühlmaschinen **275** * 204.
— Elektrolyse der —en **278** 526.
Salzsäure. Salzsaures Hydroxylamin **276** 521.
— Bestimmung der — in Zinnchlorürlösung **278** 523.
Samariterbuch. — für Jedermann von Eydam **277** 96.
Sammt. —färbung **275** 357.
Sandfang. S. Papier **277** * 178.
Sandsieb. Goerke's — **278** * 259.
Sandstein. Ueber die Prüfung der Gesteine auf ihre Wetterbeständigkeit mit besonderer Berücksichtigung der —e von Werner Bolton **278** 303.
Sandstrahl. Tilghman bez. Mathewson's —gebläse zum Schärfen von Feilen [**277** * 172.
Sarcina. S. Bier **276** 235. 271.
Sauerstoff. Bestimmung des wirksamen —es **276** 479.
— Herstellung und Verwendung des —es zur Gasreinigung **277** * 283. **278** [* 132.
— Zur Beleuchtung mit Zirkonerdeleuchtkörpern **278** 235.
— Entwickelung von — im Kipp'schen Apparate **278** 430.
— Weitere Fortschritte in der Nutzbarmachung des —es der Luft von Dr. G. Kafsner **278** 468.
Kunstgriffe für die Darstellung der Orthoplumbate 468. Die erforderlichen Oefen 471. — aus bleisauerm Kalk 472. Zerlegungsweise der Orthoplumbate 475. Anwendungen der Orthoplumbate 477.
Sauger. S. Lüftung **277** * 606.
Saugestoff. — für Dynamit **278** 20.
Saumnaht. S. Nähmaschine **278** * 552.
Säuregehalt. — in Oelen **276** 383.
— Vereinfachte Vorrichtung zur mafsanalytischen Bestimmung des —es in [Oelen **278** 383.
Schacht. Einsturz und Aufgewältigung des —es Nr. 6 in Karwin **275** 65.
— —abteufen mit Schleifsenzimmerung **276** 47. S. Tiefbohrtechnik **275** 124.
Schachtofen. — mit ununterbrochenem Betriebe **278** * 389. [**276** * 256.
Schalldämpfer. — für Auspuffgase an Gasmaschinen **276** 132.
Schälmaschine. S. Holzbearbeitung **277** 241.

Schaltung. S. Telegraph **276** 240. Cance's Bogenlampe für Hintereinander— **276** * 453. Berber-Starkey's selbsthätiger Ein- und Ausschalter für Dynamomaschinen **278** 479.
Schärfen. — von Werkzeugen mittels Elektricität von Personne **278** 526.
Scheibe. S. Fenster **276** 598.
Scheibenrad. S. Walzwerk **278** * 545.
Scheibenwalzwerk. — **278** * 546.
Scheinwerfer. — mit Glasparabolspiegel von Schuckert und Co. **277** 352.
Schermaschine. Schutzgitter an —n **275** 301.
Schieber. Entlasteter — für Dampfmaschinen von Thompson **276** * 344. S. Steuerung.
— Dampfmaschine mit vier Flach—n nach Corliss' System von Maillet **277** * 54.
Schiefer. — als Isolator für elektrische Leitungen **277** 240.
Schieferthon. S. Thon **277** 37.
Schiene. Schilling's —nprofilmesser **277** * 350.
Schiefswolle. Gelatinirte — s. Explosivstoffe **278** 20.
Schiff. Benutzung der Rauchgase zum Löschen von —en **275** * 449. Thackeray und Hurn's Controltelegraph für Maschinenräume **275** * 460.
— Richards' Drehbank für —smaschinen **276** * 289.
— Beauchamp Tower's Vorrichtung, um auf —en einen von den Bewegungen des —es unabhängigen Standpunkt zu schaffen **276** 355.
— Messen der Entfernung zweier —e **276** 478. S. Kriegs—bauten **276** 513. 557. Dampfschiff **276** * 34. Japanischer Lack für See—e **276** 598. Biegemaschine für —sbleche **277** * 547.
Schiffsmaschine. Ueber —n mit dreifacher Expansion **276** * 14.
— Zerstörung einer — auf dem Schiffe City of Paris **278** * 213.
Schiffswesen. S. Marine-Ausstellung in Bremen **278** 167.
— Neues im — **278** 492. 560.
Entwickelung der Dampfschifffahrt, insbesondere der transatlantischen Fahrten 492. Fortschritte der Flufsschifffahrt 496. Die Zweischraubenschiffe 498. Innere Ausstattung der Personenschiffe 502. Zwillingsschraubenboote 560. Kriegsschiffstypen und Torpedos 560. Schiffsmaschinen, deren Feuerungsanlagen und Dampfkessel 561. Rettungsboote 568.
Schlackencement. Die Fabrikation von — von J. Grosclaude **275** * 433.
Granulirung 433. Zusammensetzung der Schlacke 435. Ablöschen des Kalkes * 437. Trocknen und Zerreiben der Schlacke * 439. Festigkeit von Schlackencement 441. Kosten der Fabrikanlage 443. Desgl. des Fabrikates 445.
— Kalklöschapparat von Pfeiffer **276** 288.
Schlag. Empfindlichkeit der Explosivstoffe gegen — **278** 19.
Schläger. Sicherung an —n **275** * 297.
Schlagwetter. Verhalten der Explosivstoffe bei — von Bielefeld **278** 23.
Schlammfänger. S. Dampfkessel **275** * 244. * 549. **277** * 441.
Schlange. —nrohrkessel **277** * 436.
Schleifapparat. — für Krempelmaschinen von Drofsbach **275** * 130.
Schleifen. S. Drehbank mit Schleif- und Polirwerk für Feinblechwalzen von Aurientis **276** * 577.
Schleifer. — für Holzstoff s. Papier **275** * 529.
Schleifmaschine. Schutzvorrichtung an —n **275** 212. S. Steinbearbeitung **275** 485.
— Spiralbohrer-—n **275** * 309.
Nutter und Barne's — mit Hubbewegung * 309. Sellers' Bohrer-— * 310. Desgl. von Washburn * 310. Demoor's Spiralbohrer-—* 311.
— Schleif- und Polirmaschinen **275** * 508.
Schmirgelbandpolirmaschine * 508. Sellers' Werkzeug-— * 508.
— — für Mahlwalzen **276** * 529.
— Neuere —n **277** * 105.
Grath's — mit federnder Spindellagerung * 105. Sterling's Flach— * 106. Sack's — aus Keilstücken * 107. Fay's Hobelmesser— * 108. Sterling's Messer— „Diamond“ * 109. Rundstab— von der Springfield Glue and Emery Wheel Co. * 109. Fräser— der Cincinnati Milling Mach. Co. * 110.
— S. Fräser **278** * 198. — für Glas **278** 379.

Schleifmittel. Stahlpulver als — **278** 430.
Schleimige Gährung. S. Bier **275** 279.
Schleifsenzimmerung. S. Bergbau **276** 47.
Schleudermühle. Wiman's — **276** * 379.
Schlofs. Hübner und Busse's elektrisches — **275** * 408.
— Construction der Thür-, Schub- und Klappenverschlüsse von Oldenburger **276** 192. S. Seil— **276** * 447. Weichensperr— **277** 69.
Schlofsconstructionen. — von Hoch **277** 384.
Schlufsrufer. Siemens und Halske's selbsthätiger — **275** * 363.
Schmalz. Verfälschung von — **276** 377. S. Butterprüfung **278** 428.
Schmelztiegel. Masse für — **277** 34.
Schmelzversuche. S. Ferrosilicium **276** 346.
Schmiedemaschine. Beaudry's — **276** 554.
Schmiermittel. Boult's Prüfer für Cylinder— **276** 380.
Schmieröl. —probirmaschine von Martens **276** * 310.
Schmiervorrichtung. S. Ausstellung **276** 387.
Schmirgelrad. Brisben's —-Abrichter **275** * 47.
Schmirgelscheibe. Norton's —n-Abrichter **276** 525.
Schneidemaschine. S. Papier **277** * 217. — für Zuckerrohr **278** * 368.
Schneiden. — von Glas **278** * 378.
Schneidzange. — zum Entblöfsen der Telegraphendrahtenden **276** * 238.
Schnelllaufende Dampfmaschine. S. Dampfmaschine.
Schnittgelenk. S. Gelenk **277** * 31.
Schnittholzberechner. — von Schloms **276** 384.
Schornstein. — der Halsbrücker Hütte **275** 382.
Schrägwalzwerk. S. Walzen **277** * 22.
Schränke. S. Holzbearbeitung **277** * 193.
Schraube. S. Gewindeschneider von Berg **275** * 312.
Schreibmaschine. Neuerungen an Typen—n **276** * 97.
Verbreitung und Verwendung der Schreibmaschine 97. Geschichtliches 98. Die Hall'sche Maschine mit Typenplatte * 98. Abänderung derselben von Hapgood 100. Typen—n von Crandall * 100. Bar-Lock-— der Pariser Ausstellung. Desgl. mit veränderter Farbbandführung * 102. Myers' — mit einer durch Triebwerk bewegten senkrechten Typenscheibe * 104. Wier's Anordnung zur Verwendung der —n für Geheimschriften * 105. Yost's — nach Remington's System mit eigenthümlichen Typenhebeln * 105.
Schreibmaterial. S. Tintenfafs **276** 574.
Schriftkasten. Stachelspatien für — **275** * 321.
Schubstange. Walzen von —n s. Walzwerk **278** * 481.
Schulofen. S. Ofen **275** * 410.
Schüttelsieb. S. Aufbereitung **278** * 258.
Schützenfänger. Sicherung an —n **275** * 300.
Schützenwechsel. Die Construction der — an den neuesten mechanischen Webstühlen s. Weberei **276** * 168. * 317.
Schutzvorrichtungen. S. Ausstellung **275** * 145. — an Kreissägen **277** * 150. — an Abrichthobelmaschinen **277** * 201. S. Holzbearbeitung **277** 316. Sicherheitseinrichtungen von Kraft **277** 96.
Schwefel. — der Kohlen im Einflufs auf Thonwaaren **276** 375.
— Bestimmung des —s in organischen Verbindungen **277** 425. —analyse von Janasch **277** * 523.
Schwefeldioxyd. Einwirkung des —es auf Metalle **278** 524.
Schwefelkohlenstoff. — des Steinkohlentheeres **276** 81.
— Entfernung des —es aus dem Vorlaufe **276** 87.
Schwefeln. Das — von elastischem Gummi **275** 331.
Schwefelsäure. Einflufs der — auf den Stickstoffgehalt der Maische **275** 429.
— Verhalten der — zu Naphtenen **276** 456.
— — in St. Gobain **278** 142.
— Volumetrische Bestimmung der — **278** 523.
Schwefelwasserstoff. Aufbewahrung von —wasser **277** 512.
— Herstellung von reinem — **278** * 382.

Schweflige Säure. Wirkung der —n — auf Hefe **275** 140. Einfluſs der —n — auf die schleimige Gährung **275** 283. — — zur Desinfektion **277** 186.
Schwefligsäure. —lösung von Partington s. Papier **276** * 49.
Schweinefett. Prüfung des —es auf Baumwollsamenöl **277** 421.
Schweiſsen. Thomson's —verfahren **276** 444. * 491.
Schweröl. Beleuchtung mit — **275** * 563.
Schwimmer. — von Joly **275** 242.
Schwingung. Pendel mit unabhängiger — **277** 190.
Schwungrad. — für Schrägwalzwerke **277** 27.
— —regulator s. Regulator **277** * 2.
Seeleuchte. Die Fabrikation der — **277** * 297.
Seewasser. Vorrichtung zum Verdampfen des —s **275** * 245. Wirkung des —s auf Granitsandmörtel **278** 282.
Seewesen. Borgfeldt und Lichtenstein's Apparat zur Bestimmung der Entfernung zweier Schiffe **276** 478.
— Japanischer Lack für Seeschiffe **276** 598.
— Elektrisch bewegtes Dampfsteuerruder von S. Schuckert und Co. **277** * 358.
— Zerstörung der Schiffsmaschine von City of Paris **278** * 213.
— S. Schiff **276** 355. **278** 560. Kriegsschiffbauten **276** 513. 557. Ausstellung [in Bremen **278** 167.
Seide. Künstliche — von Chardonnet **275** 164.
Seife. Ueber die sauere — **275** 594. S. Theeröl— **278** 27. Flüssige Glycerin— **278** 43.
Seilbetrieb. — für Keilnuthhobelmaschinen **275** * 22. S. Steinbearbeitung [**275** * 481.
Seilbohren. S. Tiefbohrtechnik **278** * 145.
Seilschlösser. Ueber — **276** * 447.
Selfaktor. Sicherung an —en **275** * 298.
Sengen. — der Gewebe s. Appretur **277** * 16.
Separation. — magnetischer Stoffe von unmagnetischen **276** 333. 335.
Servo-Moteur. S. Dampfmaschine **276** * 154.
Setzkasten. S. Hüttenwesen **278** * 463.
Sextant. Doppel— für hydrographische Vermessungen **278** * 506.
Sicherheit. —sabstellung für Wasserräder **275** * 47. S. Dampfkessel **275** * 60. Elektrische Distanzsignale von Zetzsche **275** * 117. Feuersichere und wetterfeste Holzbedachung **275** 336. Hübner und Busse's elektrisches Schloſs **275** * 408. S. Rettungswesen **275** * 445. —svorrichtung an Fahrzeugen der Pilatusbahn **275** * 452. Elektrischer Controlapparat für Maschinenräume **275** * 460. Frieth's elektrisch zu stellendes Eisenbahnsignal **275** * 512. Telegraphische Einrichtungen der französischen Ostbahn **275** * 589. — für Kocher s. Papier **276** 52. Weichensperrschloſs von v. Götz **277** 69. Vorschriften der Bostoner Feuerversicherungsgesellschaft in Betreff elektrischer Leitungen **277** 287. S. Seeleuchte **277** * 297. Technol. Dictionary von Harris **277** 432. — an Fahrstühlen **277** * 488. Klingelwerke mit Fallscheibe **278** * 16. Ungenügende —smaſsregeln bei Explosivstoffen **278** 25. Warnapparat bei zu groſser Stromstärke **278** 527. Harris' elektrisches Oeffnen von Noththüren **278** 527.
Sieb. S. Papier **277** 212. Aufbereitung **278** * 258.
Siebapparat. — für Maische **277** 130.
Siedeverzug. Verhinderung des —es und des damit verbundenen Stoſsens siedender Flüssigkeiten **278** 382.
Signal. Das elektrische Distanzsignal von Zetzsche **275** * 117. Frieth's elektrisch zu stellendes Eisenbahn— **275** * 512. Verminderung der Anzahl der Leitungen bei Eisenbahn—en von Dumont **277** * 265. Die Wiederholungs—e für Distanzscheiben bei der französischen Ostbahn **277** 287. Die Klingelwerke mit Fallscheiben im Bahnhofe zu Frankfurt a. M. **278** * 16. Ein amerikanisches elektropneumatisches Eisenbahnblock— **278** 191. — Tumber's mehrseitige elektrische Klingel **278** * 273.
Silber. Wiedergewinnung des —s **276** 521.
— Reduction der —rückstände **276** 565.
— Volumetrische Bestimmung des —s **277** 379. Erkennung des —s in Gegen-[wart von Blei **277** 574.
Silicat. Künstliche —e **276** 373.

Silicium. Rolle des —s im Aluminium **275** 257.
— Verwendung von Ferro— in der Giefserei **276** 346.
— Einflufs des —s auf die Eigenschaften von Stahl **278** 44.
— Bestimmung des —s im Eisen **278** 240.
Simplex Motor. S. Gasmaschine **276** * 60.
Soda. Ersatz der — durch Wasserglas bei der Papierleimung **275** 39. Wiedergewinnung aus den Laugen s. Papier **276** 59.
Soldainisches Reagens. — — von constanter Zusammensetzung s. Spiritus **275** [424.
Solenoid. —bogenlampe von Brown **276** * 365.
Sonnenwärme. — zur Destillation von Wasser **275** 87. Uebertragung der [— s. Aktinometrie **277** 382.
Sorbit. S. Spiritus **277** 136.
Sorghum. S. Zucker **275** 174.
Sortirmaschine. — für Holzstoff **275** * 535.
Spannbüchse. Climax' Bohrer- — **275** * 407.
Spannrahmen. — für Tafelglas **278** * 379.
Spannung. — im Glase und deren Nachweis **278** 315.
Spannungsabfall. — bei mehrcylindrigen Dampfmaschinen **277** * 393.
Specifisches Gewicht. S. Mefsvorrichtung **276** * 408. Bestimmung des — —es **277** * 522.
Speicherbatterie. Walter's — **276** 143. — von Laurent-Cely **277** * 72. Elektrodenplatten für —n von Huber **278** * 300.
Speisewasser. Howald's —reiniger **275** * 242.
— Ueber Reinigen des —s für Dampfkessel **275** * 364. 412. * 549. Corrosionen von Dampfkesseln nach Schwartze 364. Reinigungsapparate von Kreifs * 368. Von Oliphant * 370. Von Mattison * 371. Mittheilungen des Ingenieurs Nimax über den Humboldtapparat zur Klärung des —s 412. Reinigungsvorrichtung mit grofser Oberfläche und mit Filter von Stilvell und Bierce * 549. Reinigungsapparat von Reichling * 550. Desgl. von Hohenzollern * 551. Desgl. von Grimme, Natalis und Co. * 551. Zweikugelventil von Schröter 553. Schlammabscheider von Sim 553. Desgl. von Watt * 553. Wasserreinigung mittels Centrifuge nach [Stehlik 554.
Speisung. S. Dampfkessel **275** 65. * 241.
Spektralanalyse. — von Roscoe bezieh. Schuster **276** 480.
Spektroskopie. Zirkonlicht zur — **278** 238.
Sperrwerk. — mit Gewichten s. Fahrstuhl **277** * 506. [316.
Sphäroid. Gossard's Untersuchungen über den —alen Zustand des Wassers **275**
Spiegel. Scheinwerfer mit Glasparabol— **277** 352.
Spiegeldeclinatorium. — **278** * 558.
Spiegelglas. S. Glasfabrik in St. Gobain **278** 139.
Spinnmaschine. Wright's — mit fester Spindelbank **278** * 504.
Spiralbohrer. Schleifmaschine für — **275** * 309.
Spiritus. Ueber Fortschritte in der —fabrikation **275** 40. 80. 132. 373. 420. **277** 77. 130. 183.
275: I. Rohmaterialien und Malz: Werth der Kleie zur —gewinnung von Heinzelmann 40. Untersuchung von Topinambur-Knollen von Petermann 41. Gypshaltiges Wasser zum Einquellen der Gerste von Heinzelmann 41. Verarbeitung gefrorener Kartoffeln von Schrohe 41. Widerstand gegen Kartoffelpilz von Sitensky 42. II. Dämpfen und Maischen: Vergährung von Melassemaischen von Heinzelmann. III. Gährung und Hefe: Mangelhafte Gährung bei Trauben-, Obst- und Beerenweinen von Nefsler 43. Englische Bierhefe im Brennereibetriebe von Heinzelmann 44. Erzeugung von Glycerin durch die Hefe von Salkowski 45. Nachtheile und Vorzüge des Kühlschiffes von Durst 46. IV. Destillation und Rectification: Prüfung des Verfahrens von Bang und Rufin durch Liebermann 80. Reinigung des Roh— und Branntweines von Traube 81. Controle des Destillationsbetriebes durch die Temperatur von Huber 84. Gewinnung reinen Aethylalkohols aus Roh— von Müller 84. Rectificirung von Alkohol nach Christophe 85. V. Schlämpe: Herstellung und Werth der Kunstschlämpe 85. Schlämpe aus Bierabfällen von Behrend 86. VI. Apparate: Verschiedene Patente 86 und 87. Malzquetsche von Lein-

haas. Hefefafsumhüllung von Lankow 87. Hefepresse von Stavenhagen. Destillation durch Sonnenwärme von Ziem. —abfüllapparat von Gleifs 87. VII. Analyse: Bestimmung des Stärkemehles von Märcker 87. Schnelle Bestimmung von Zucker mittels Fehling'scher Lösung von Politis 88. Quantitative Bestimmung der Galaktose von Steiger 88. Fuselölbestimmung nach Savalle, verbessert von Girard und Rocques 89. Neue Reaction auf Eiweifskörper von Reiche 89. VIII. Allgemeines und Theoretisches: Bestimmung der Molekulargewichte der Kohlehydrate von Brown und Morris 90. Molekulargewicht der Maltose 91. Synthese eines Kohlehydrates von Ballo 132. Nägeli's Amylodextrin und seine Beziehungen zu löslicher Stärke von Brown und Morris 132. Pentacetyldextrose von Erwig und Königs 133. Verbindungen der Raffinose mit Basen von Tollens 133. Mannose von Fischer und Hirschberger 133. Arabinose von Bauer 134. Constitution des Traubenzuckers von Skraup 134. Die Zuckerarten von Wislicenus 134. Stärkebildung von Bokorny 134. Studien über Diastase von Lintner und Eckhardt 134. Ueber das diastatische Ferment des ungekeimten Weizens und der Gerste 134. Reychler's sogen. künstliche Diastase 136. Laktase von Beyerink 139. Alkoholische Gährung des Zuckerrohrsaftes von v. Marcano 139. Aufhaltung der Hefegährung durch Alkohole von Regnard 139. Wirkung des doppeltschwefligsauren Kalkes auf Hefe und Bakterien 140. Gährung mit verschiedenen Hefen von Martinand 140. Ueber Milchsäureferment von Fokker. Alkoholische Gährung der Milch von Martinand 140. Wirkungsart der Gerinnungsfermente von Fick 140. Ueber das Nuclein von Liebermann 141. Buttersäureferment von Durst 141. Herstellung von Glucosesyrup von Bergé 141. Magnesiakohle von Bohlig 141. Wärmeschutzmasse von Spenrath 142. Gastheeröl von Lankow 142. Carbolineum 142. Steueramtliche Ermittelung des Alkoholgehaltes; Mängel der Gewichtsalkoholometer von Gontard 142. 1) Rohmaterialien und Malz: Untersuchung von Kartoffeln von Müller 373. Lüftung des Getreides während der Quellzeit von Christek 373. 2) Dämpfen und Maischen: Roggenmalz als Zumaischmaterial von Bennewitz 373. 3) Gährung und Hefe: Die todten Punkte bei der Kunsthefebereitung von Delbrück 374. Mittheilungen darüber von Bennewitz, Trautmann, Hesse, Brauer 379. Entwickelung und praktische Bedeutung der Hefeforschung von Lindner 380. Hefezellen als Amöbennahrung und amöbenförmige Hefezellen von Lindner 381. Säuerung der Hefegefäfse vor der ersten Einmaischung der Hefe am Anfange der Campagne von Morawski 381. Vergährung von Dickmaischen mittels Einblasen von Luft von Bennewitz 381. Einflufs der Lüftung auf die Gährung von Durin 381. 4) Destillation und Rectification: Reinigung und Gewinnung des Weingeistes ohne Destillation von C. Schmitt 420. Entwässern von — nach Salomon 421. 5) Schlämpe: Menge der zu reichenden Futterschlämpe von Märker 422. 6) Apparate: Fuselölabscheider von Ilges 442. Vorlagfilter von Bondy 422. Verschiedene neue Patente 423. 7) Analyse: Stärkebestimmung von v. Asboth 423. Invertirung der Stärke durch Salzsäure von Bauer 423. Soldaini'sches Reagens von Striegler 424. Diastasebestimmung in Malzextracten von Söldner 424. Feststellung von Pyridin für Steuerbeamte 424. 8) Allgemeines und Theoretisches: Darstellung haltbarer Malzwürze durch Fluorwasserstoff der Société générale de Maltose 425. Studien in der Zuckergruppe von Fischer 427. Vergährung von Raffinose durch Bierhefen von Loiseau 428. Oxydation der Maltose mit Brom von Fischer und Meyer 428. Melizitose von Alechin 428. Molekulargewicht der Kohlehydrate von Brown und Morris 428. Stärkebildung aus Zucker in Laubblättern. Verbindung von Kupferoxyd mit Zuckerarten 428. Holzgummi 429. Saccharin 429. Alkoholische Gährung des Honigs von Gastine 425. Wirkung des Alkohols bei Herbivoren von Weiske 429. Einflufs der Milchsäure bezieh. Schwefelsäure auf den Stickstoffgehalt der Maische von Schulte im Hofe 429. Wirkung von heifsem Wasser auf Eiweifskörper von Gabriel 429. Einflufs der Kohlensäure auf diastatische Fermente von Ebstein 430.

277: I. Rohmaterialien und Malz: Ersatz des Malzkorns durch Mais 77. Anbauversuche der deutschen Culturstation von v. Eckenbrecher 78. II. Dämpfen und Maischen: Maischverfahren mit 50 Proc. Malzersparnifs von Dräger 78. III. Gährung und Hefe: Fluorwasserstoffsäure bei der Maischvergährung 79. Heferassen zur Vergährung der Dickmaischen und zur Erzielung hoher Hefeausbeuten von Lindner 82. Einflufs der Lüftung auf Hefe und Gährung von Gronow und Irmisch 83. Desgl. von Durin 87. Einrichtungen zur Bewegung der Kühlschlangen von Heinzelmann 88. Vorrichtung zur schnellen Abkühlung der Hefe 88. Bereitung der Bierprefshefe von Tiller 88. Gewinnung von Nährstoffen für die Fabrikation von Prefshefe von Bonne 88. Form der Hefezellen bei der Prefshefefabrikation 89. IV. Destillation und Rectification: Reinigung von Roh— und Branntwein nach Traube und Bodländer. Versuch mit und ohne Colonne 89. Neuerungen bei der Rectification und Destillation des Alkohols von Barbet 94. Maischdestillirapparat für Feinsprit direkt aus der Maische von Michler 94. Verschneiden des Alkohols mittels Wasserdampfes von Rath 94. Denaturirung des — in Oesterreich 94. V. Schlämpe: Verdaulichkeit der stickstoffhaltigen Bestandtheile der Kartoffelschlämpe 130. VI. Apparate: Siebapparat für Maische von Hesse 130. Versuche mit demselben von Päge 131. Erfahrungen mit dem Müller'schen Entschalungsapparate von Hentze 132. Hefemaisch-Apparat von Schoppe 132. Verschiedene neuere D. R.-Patente: Gährbottichkühler von Gontard, desgl. von Wailand, Zerkleinerung von Kartoffeln von Ronneburg. Vacuumtrockenapparat von Passburg, —vorlage von Pardey, Kartoffellegemaschinen von Schach und Angst, Kartoffelerntemaschine von Roberts 133. VII. Analyse: Bestimmung des Glycerins in Form von Nitroglycerin von Dickmann 133. Reagens für Rohr- und Traubenzucker von Plessy 133. Safranin als Erkennungsmittel für Dextrose von Crismer 133. Zur Phenylhydracinzuckerprobe von Geyer 134. Analyse der Zuckerarten von Jungfleisch und Grimbert 134. Bestimmung des Invertzuckers von Preufs 134. Vorsicht bei Soldainis' Reagens von Herzfeld 134. Elektrolyse bei der Zuckerbestimmung von Formanek 134. Verschiedene Arbeiten über Bestimmung der Raffinose im Rohrzucker und in der Melasse 135. Titration des Alkohols und Aldehydes durch Chromsäure von Bourcart 135. Desselben Alkoholbestimmung mittels Permanganat 135. Zur Kenntnifs der —körper von Bornträger 135. Preisausschreiben über Untersuchung der Prefshefe 135. VIII. Allgemeines und Theoretisches: Zucker mit aromatischem Kerne, Pinit genannt, von Maquenne und Combes 136. Zuckerarten aus Quebracho von Tauret 136. Ueber Mannose von Fischer und Hirschberger 136. Sorbit als Bestandtheil von Früchten der Rosaceen von Vincent und Delachanal 136. Untersuchungen über Raffinose in Melassen 137. Gährungsproducte der Raffinose von Jesser 137. Reine Gährung des Mannits und Glycerins von Frankland und Fox 137. Fällbarkeit colloidaler Kohlehydrate durch Salze von Pohl 138. Einwirkung der Diastase auf unverkleisterte Stärke von Lintner 138. Studien über Diastase von Petzholdt 139. Diastase als Gemenge von zwei Enzymen von Wijsman 140. Invertirende Fermente von Kellner, Mori und Nagaoka 140. Ueber Invertin verschieden von Kojiferment 141. Ueber Invertin von Fernbach 183. Ueber Milchsäuregährung von Scholl 184. Milchsäure in der Melasse 184. Ueber Fäulnifsorganismen von Dallinger 185. Einflufs physikalischer Bedingungen auf Mikroorganismen von Bonardi 185. Bakterientödtende Wirkung des Blutes und Blutserums von Buchner 185. Einflufs der Kohlensäure auf die Producte der Gährung von Lindet 185. Nachweis der Metaphosphorsäure im Nuclein der Hefe von Liebermann 185. Kohlenstoffernährung der Bierhefe von Bokorny 185. Weichwerden der Prefshefe von Schrohe 186. Desinfektion mit schwefliger Säure von Dubief und Brühl 186. Doppeltschwefligsaurer Kalk und Natriumbisulfit von Windisch 186. Unvergährbare rechtsdrehende Substanz von v. Raumer 187. Wirkung des Saccharins von Jessen 187. Bestandtheile des Absinths von Cardiac und Meunier 187. Entwickelung der Brennerei in den letzten fünfzehn Jahren

von Märcker 187. Wirthschaftliche Lage der Brennerei und das Steuergesetz von v. Bismarck 188. Zukunft der —industrie in Ungarn von Asboth 188. Handels— Ungarns von Szilágyi 188. Tafel über —gehalt 188. Fabrikation des Holzstoffes unter gleichzeitiger Zuckergewinnung von Hesse. Dampfersparniſs beim Gehre'schen Dampfüberhitzer 188.
Spiritus. Handbuch der —fabrikation von Märcker **275** 95.
Sprengschuſs. Wegthun von Sprengschüssen **276** 265.
Sprengstoff. Entzündungstemperatur von — **277** 523.
— — **275** 111.
Sprengtechnik. — **278** * 418. S. Tiefbohrtechnik **275** * 385. Explosionsstoffe **278** * 19.
Spule. Rückwirkende — von Thomson **276** * 492.
Spund. S. Faſs **277** 256.
Spurkranz. Eisenbahnwagenräder ohne — **275** 287.
Stachelspatien. — für Titelschriftkästen **275** * 321.
Stahl. Aluminium— **275** 526.
— Eisen und — in Anwendung für bauliche Zwecke von Ledebur **276** 432.
— Drehbarer Tiegelschmelzofen für — von Piat **276** * 502.
— Neue Verfahren zum Härten des —es **276** 525. Härten der Innenfläche von —röhren **276** 526.
— Einfluſs des Siliciums auf — **278** 44. Normalprüfung des —es **278** 571.
Stahlpulver. — als Schleifmittel **278** 430.
Standflasche. Aetzen der Signatur auf —n **278** 381.
Standpunkt. Unbeweglicher — für Schiffe von Tower **276** 355.
Stärke. S. Papier **275** 72. 79. Analyse und Spiritus **275** 90. —bildung in Pflanzen **275** 134. Einwirkung der Diastase auf — **277** 138.
Stärkemehl. S. Analyse **275** 87.
Statistik. — über Aluminiumerzeugung **275** 255. — über die Aluminiumdarstellung nach Cowles **275** 257. Aluminiumfabrikation der Compagnie in Oldbury **275** 323. Besuch— der technischen Hochschulen **275** 383. Kostenanschlag für Bau und Betrieb einer Schlackencementfabrik **275** 443. Entwickelung des deutschen Patentwesens **275** 463. 575. Kosten der Gas- und elektrischen Beleuchtung **275** 528. Verbrauch und Betrieb der Preſsluftmaschinen **276** 110. S. Unfallgefahr **276** 238. Production der Hütten- und Bergwerke Ruſslands **276** 328. Die Erdölgewinnung der Erde **276** 335. S. Ferrosilicium in der Gieſserei von Jüngst **276** 346. Kosten der Bauten mit Linoleumbelag **276** 360. Statistische Mittheilungen über ausländische Patente **276** 428. Der Bergwerksbetrieb Oesterreichs im Jahre 1888 **276** 472. Das Eisenbahnnetz der Erde **277** 95. S. Druckluft **277** 509. Vergleichung der Betriebe mit Druckluft und Elektricität s. Druckluft **277** 581. Kosten des Erdbohrens **278** 146. Holleriths' Tabellirmaschine für statistische Zählungen **278** * 297. Verbreitung der Luftdruckmaschinen **278** 343. S. Straſsenbahn **278** 412. Entwickelung des Schiffswesens **278** 492.
Staubkohle. Verbrennung der — s. Kessel **275** * 294.
Staubsammler. S. Müllereimaschinen **275** 344.
Stein. S. Pflasterstein **276** 239.
Steinbearbeitung. Mac Coy's Meiſselwerkzeug **275** * 268.
— Neuere —smaschinen **275** * 481.
Marmorbruch in Traigneaux mit maschinellem Betriebe * 481. Verwendung des Sägedrahtes * 482. Thonar's Bohrwerk * 483. Sägewerk für den Steinbruchsbetrieb * 484. Leitrollenbock * 484. Spannscheibenbock * 484. Blocksäge * 484. Plattensäge * 485. Steinplattenschleifmaschine 485.
Steinblock. Laufkrahn für Steinblöcke **278** * 345.
Steinkohlentheer. Beiträge zur Kenntniſs der leichtest flüchtigen Antheile des —s von Dr. J. Biehringer **276** 77. 184.
I. Schwefelkohlenstoff 81. Quantitative Bestimmung desselben: 1) durch Triathylphosphin 82, 2) als xanthogensaures Salz mittels Kupferlösung, Jodlösung, 3) andere Methoden. Entfernung des Schwefelkohlenstoffes aus dem Vorlaufe. II. Nitrile und Isonitrile 184. III. Aldehyde und Ketone 186. IV. Aethylalkohol 189. V. Phenole. VI. Merkaptane 190.

VII. Pyrrol-Thiophen-Furfuran und Benzolreihe. VIII. Ungesättigte Verbindungen.

Sterilisiren. — der Würze s. Bier **276** 234.

Sternmaschine. S. Dampfmaschine **277** * 97.

Sternwarte. Heliometer der — am Kap der guten Hoffnung **275** * 510.

Steuer. S. Spiritus **277** 188.

Steuerruder. Elektrisch bewegtes — von Schuckert **277** * 358.

Steuerung. Uebertrifft die Ventilmaschine die Corlifsmaschine? **275** 14. S. Bohrmaschine **275** * 361. Dampfmaschine **275** * 486. — für Gasmaschinen **276** * 136. S. Servo-Moteur **276** * 154. — von Hertag **276** * 155. Dampfmaschine der Pariser Ausstellung **276** * 241. Umsteuerungsapparat der Locomotiven der englischen Südostbahn **276** 341. Entlasteter Schieber von Thompson **276** * 344. S. Ausstellung **276** * 389. Dampfmaschine **276** * 405. Regulator für Drehschieber **277** * 1. Flachschieber **277** * 54. Locomotiv— von M. A. Bonnefond **277** * 55. S. Dampfmaschinen **277** * 97. Vorrichtung zum Umsteuern von Dampfmaschinen **277** * 173. Hahn— an Dampfmaschinen von Charbonnaud **277** * 566. S. Dampfmaschine **278** * 7. Erdölmaschine **278** * 58. — an Dampfmaschinen **278** * 484. * 485. * 488. * 489.

Stickstoff. Einfluſs —haltiger Substanzen auf die schleimige Gährung **275** 282. — —bestimmung **277** 422. Bestimmung des Nitrat—es **277** 477. Bestimmung des —es **278** 572.

Stimmgabel. Elektrischer Betrieb von —n **276** 334.

Stopfbüchse. — an Eismaschinen **275** * 104.

Stofsmaschine. Fräse- und — **275** 313.

Strähn. S. Appretur **276** * 291.

Strafsen. —pflaster aus Holz und Eisen **275** * 335.

Strafsenbahn. Robinson's elektrischer —wagen mit verschiebbaren Radachsen **276** 333.
— Thomson's elektrische Locomotive für —en **276** * 497.
— Betrieb der —wagen s. Gasmaschine **276** * 135.
— Ueber elektrische —en **278** 412.
—en in Amerika von Griffin 412.
— Lineff's elektrische — **278** 527.
— Milliken's Träger für die Leitungen elektrischer —en **278** 575.

Strafsenbahnwagen. Hollick's elektrischer — **278** 431.

Strafsenbau. — von Hobrecht **278** 384.

Strafsenbrücke. Verwendung des Monier-Gewölbes zu —n **275** 189.

Streckofen. — für Tafelglas **278** * 386.

Streudüse. Körting'sche — in Condensationsanlagen **276** 430.

Streuer. S. Scheinwerfer.

Stromkreisunterbrecher. Elektrischer — der Westinghouse Company **278** 432.

Stromleitung. Patten's elektrischer Motor in Wechsel— **276** 325.

Stromschliefser. Mc Clellan's riegelförmiger — **276** 143.

Stromumsetzer. S. Elektromotoren **275** * 504.

Stromunterbrecher. Chaize's selbsthätiger — für elektrisch betriebene Webstühle **277** * 356.

Sulfitkocher. Reifsen der — s. Papier **276** * 53.

Süfsstoffe. S. Zucker **278** 181.

Synchronismus. Ueber die Herstellung des — zwischen Präcisionsuhren **276** * 32.

T.

Tabelle. — über Alkoholgehalt **275** 142.

Tabellirmaschine. Hollerith's elektrische — für statistische Zählungen **278** * 297.

Tachymeter. Neues — von Charnot **278** * 508.

Tandem-Maschine. S. Dampfmaschine.

Tangentialschraube. S. Nivellirinstrument **278** * 509.

Technischer Verein. Zuschrift des Technischen Vereines zu Frankfurt, Patentnovelle betreffend **277** 528.

Technologie. Ost, Lehrbuch der technischen Chemie **275** 604.

Telegraph. Brooks' unterirdische Kabel **275** 335. Thackeray und Hurn's

elektrischer Controltelegraph für Maschinenräume **275** * 460. Die —ischen Einrichtungen der französischen Ostbahn **275** * 589. S. Telephon.
Telegraph. Gilbert's Rollen-Kugel-Isolator für —enleitungen **276** * 180.
— Roger's Buchstaben- und Druck— **276** * 225.
— Draper und Ash's Aenderung an Heberschreib—en **276** 237. [* 238.
— Sedelmaier's Schneidzange zum Entblöfsen von isolirten —endrähten **276**
— Drehbarer Isolator für —enleitungen **276** 238. Betrieb und Schaltungen der elektrischen —en, von Zetzsche **276** 240. Delany's Anordnung für —enleitungen mit starken Ableitungen **276** 575.
— Munier's Vielfach— für Typendruck **277** * 292.
— Betrieb und Schaltung der —en, von Zetzsche **278** 336.
— Delany's Einrichtung zur abwechselnden Benutzung derselben —enleitung durch mehrere Personenpaare **278** * 348.
— Morgan's elektrischer Polizei— **278** * 415.
— S. Blitzableiter für —en **278** * 517. [528.
— Télégraphie et Téléphonie simultanées, nach Rysselberghe's System **276**
Telephon. Enzmann's —-Relais **276** * 26. — der Nähmaschinenfabrik vormals Frister und Rofsmann **275** * 362. Siemens und Halske's selbsthätiger Schlufsrufer für centrale Fernsprechbetriebe **275** * 363. Mellet's akustisches — **275** 604.
— Einfache magneto-elektrische —e **276** * 179. Collet's Benutzung des —-Elektromagnetes zum Rufen **276** 237. Anordnung der Western Electric Company in —-Rufapparaten **276** 334. Zigang's — **276** * 451.
— Gwosdeff's — mit 2 Platten **278** * 14. [häuser **278** * 346.
— Deckert und Homolka's —-Einschaltevorrichtung für Eisenbahnwärter-
— Das unterirdische —netz in Berlin **278** 575.
— —ie nach Rysselberghe's System **276** 528. [lose **276** 411.
Temperatur. Verhalten von Holz und Cellulose bei erhöhter — s. Cellu-
Tenbrinkfeuerung. — **278** 211.
Terpentinöl. — zur Reinigung der Luft in Arbeitsräumen **276** 598.
— Bestimmung des Erdöles in — **277** 575. Untersuchung des —es **277** 420.
Textilmaschine. Schutzvorrichtung an —n **275** * 212.
Theer. — als Heizmaterial s. Dampfkessel **275** * 295.
— S. Eisenhüttenwesen **276** 5. Ueber — als Brennstoff **276** 287.
Theerfarbstoffe. Fabrikation der — von Harmsen **275** 144.
Theerölseifenlösung. Die — und das Lysol, ein neues Desinficiens, von
Theodolit. S. Centrirvorrichtungen **277** * 64. [C. Engler **278** 27. 78.
Thermometer. Fern— s. Bier **276** 228.
— Trotter's Compensations— **277** * 112. S. Ausstellung **277** 411.
— Chibout's Metall— mit elektrischer Uebertragung **278** * 274.
Thierkohle. Anwendung von — bei der Bestimmung des Fettes in Futter-
Thioflavin. — **275** 233. [stoffen **278** 240.
Thiophen. — **276** 191.
Thon. Wirkung von — auf Abwässer **277** 574.
Thonerde. Schwefelsaure — zur Abscheidung des Harzes s. Papier **275** 73. Schwefelsaure — zur Aluminiumfabrikation **275** 248.
— Bestimmung der — **278** 522. [288.
Thonerdehydrat. Verfahren zur Darstellung von — und Alkalialuminat **275**
Thonindustrie. Fortschritte in der — **276** * 367. * 578. **277** 33.
276: Technologische Eintheilung der Thonerzeugnisse von Hartig * 367. Keramische Fabrikate zur Verzierung der Bauwerke 370. Neue Porzellanmasse für Bekleidungsplatten 370. Ueber Sèvres-Porzellane auf der Pariser Ausstellung von 1889 von Foy 371. Deck's neue Porzellanmasse für grofse Vasen 372, dessen Weichporzellane 372. Beitrag zur Kenntnifs des Feldspathporzellans von Hussak 373. Fouqué's und Lévy's Synthese von Silicaten 373. Moderne Majolika von Henhart 374. Einwirkung des Schwefels der Kohlen auf die Thonwaaren 375. Blähen der Thone von Liedtke 376. Dämpfen der Ziegel von Kreisler 376. Versetzen der Wandfliesen von Gehrke 376. Wetterfeste Verblendsteine von Stiel 578. Ziegelpflaster von Ryan 578. Lowood Ganister Bricks 579. Mosaik-

arbeiten von Jacobsthal 579. Altindische Fliesen von Canter 580. Steingutwandfliesen mit haarrissigem Email 580. Dortmunder Mosaik von Leistner 580. Glasirte Töpferwaaren aus Indien 581. Maschinen zur Verarbeitung des Thones von Faure * 581. Abschneideapparat für Thonstränge von Polter und Aſsmann * 582. Henkelbefestigung von Gruhl 584. Herstellung von Thontrögen von Nordmann * 585. Glasuren und Verzierung von Thonwaaren. Bācher's bleifreie Glasur 585. Seger's Glasursätze 586. Verhütung von Bleivergiftungen bei Töpfern von Rufskitt. Kupferrothe und geflammte Glasuren von Lauth und Dutailly 591. Pinkfarben auf Steingut und Majolika 592. Korallenroth 593. Aventuringlasur von Wartha 593. Orientalische Emails auf Ziegeln von Boeck 593. Glanz- oder Brillant-Gold von de Moriès 594. Bedrucken von Porzellan, Steinzeug u. s. w. von Martini 595. Goldverzierung auf Porzellan von Ehlich 596.

277: Neue Massen: Blöcke aus Kieselsäure im Tridymitzustande von Mosley und Chambers 33. Masse für Schmelztiegel und Glashäfen von Digby und Lycet 34. Mischung von Thonerde und Asbest 34. Lava als Material für Bauornamente und Gefäſse von Gillet 34. Polirter Marmor aus Cement 34. Rohmaterialien: Kaolinlager in Nassau von Kiesewalter 35. Analysen feuerfester Materialien von Barnes 35. Feuerfeste Thone, Kohlensandstein und Thonschiefer von Hecht 35. Schieferthonvorkommen in Böhmen von Bischof 37. Thone in Grossalmerode von Wiggert 39. Thon von Coatbridge von Riley 41. Desgl. von Forges les Eaux. Analysen feuerfester Steine von Abel 41. Analysen von zu chinesischem Porzellan benutzten Gesteinen von Vogt 41. Beziehungen zwischen Plasticität und Feuerfestigkeit der Thone von Seger.

Thonschiefer. S. Thonindustrie **277** 36.

Thonstrang. Abschneidvorrichtung für Thonstränge **276** * 582.

Thonwaare. Benennung der verschiedenen Sorten —n von Hartig **276** * 369.

Thür. Pappfüllung für —en **275** 382.

— Wildt's elektrischer —öffner **277** * 527.

— Elektrisches Oeffnen von Noth—en.

Thürklinke. — aus Cellulose **278** 431.

Tiefbohrkunde. Handbuch der — von Tecklenburg **278** 576.

Tiefbohrtechnik. Neuerungen in der — von E. Gad **275** 124. * 385. **276** * 256. **278** * 145.

275: Eichler's Röhrenschacht und Einbringen desselben 124. Verfahren beim Fundiren der Raabbrücke 127. Weicht's Verfahren zum stückweisen Niederpressen von Schachtwänden 128. Vorschlag von Poetsch zur Anlage von Tunneln 128. Mechanische Bohrvorrichtung „Bosseyeuse“ von Dubois und François 385. Drehbohrmaschine der Société Marcinelle und Couillet 386. Kohlensprengapparat von Quaglio, Patent Walcher 386. Dynamitaufwärmeapparat der Bayr. Basalt-Actiengesellschaft 386. Dynamithaus von Mansfeld 386. Below's Sprengvorrichtungen 386. Zündbedarf von Bornhardt 386. Roburit von Eckstein 387. Desgl. von Roth sowie Korfmann und Franke 387. Vorzüge des Roburits von Georgi 388. Roth's Sicherheitszünder * 388. Roburit zur Verwendung bei Bohrlöchern 388. Versuche von Noah und Folgerungen aus denselben 389. Pirmann's Zugzünder 389. — auf der Pariser Ausstellung in der Verwendung für die Erdölindustrie 390. Desvaux' artesischer Brunnen 391. Ausstellung von Lippmann, Arault, de Hülster 391. Gesteinsbohrmaschine der Ingersoll Rock Drill Co. * 391. Hydraulische Gesteinsbohrmaschine der Ischl'er Salzwerke nach Mittheilungen von Schedl 392. Handbohrmaschine „Universel“ 394. Gesteinsbohrmaschinen von Frölich, von Bechem und Keetman, von Jenkins 394. Ueber Tunnelbau von Dolezalek 394. Wasserspülungsverfahren von Fauck 394.

276: Terp's Bohrverfahren mit Schleifschuh von Naxos-Schmirgel 256. Saxl-Blumencron's Tiefbohrsystem mit auswechselbarer Schneidvorrichtung und doppelflügigen Schnecken 257. Fauck's Bohrung in Teplitz 257. Seilbohren mit pennsylvanischer Seilbohrmaschine 257. Fauck's „Neue-

rungen in der —" 258. Fauck's neuer Schachtbohrer * 258. Erweiterungsbohrer nach Lentz und Sorge * 258. Seilbohrmaschine von Wells * 259. Tiefbohrapparat mit einem Strom von Wasserdampf bezieh. Prefsluft * 261. Bornet's Gesteinsbohrmaschinen auf der Pariser Ausstellung * 262. Bohrgestell von Hanarte und Balant * 262. Drehmechanismus für Gesteinsbohrmaschinen mit Prefsluft von Powel und Whitaker * 263. Vortreiben des Tunnels nach Vering * 263. Diamantschürfbohrmaschine mit elektrischem Betriebe der Sullivan Co. 263. Harold's Seilbohrmaschine mit Schlittenführung 263. Pech's Drehbohrmaschine mit Schappe 263. Chapman's Drehbohrapparat 264. Verbesserungen am Gefrierverfahren von Poetsch 264. Forchheimer's Bohrsohle 264. Spülbohrer mit Bohrkopf von Andrews und Hart 264. Chapman's Erweiterungsbohrer 264. Blaisdell's Filtrirröhren 264. Bohrthurm von Bullock 264. Amerikanische Patente für Oel- und Gasbrunnen 264. Ermittelung des Streichens von Wolf 264. Patente für Verbesserungen an Gesteinsbohrmaschinen 265. Pauk's Wegthun von Sprengschüssen 265. Ergebnifs der Bohrungen im Schwarzwalde, in Alzey, in Magdeburg, Oberschlesien, Berlin, Dover, Galizien, Baku, Pennsylvanien 265. Concurrenzbohrversuche auf den Mansfelder Gruben 266. Probemaschine der Duisburger Maschinenbau-Actien-Gesellschaft 267.

278: Die Seilbohrungen Webber's in Teplitz 145. Bohrunternehmungen in Middlesborough, in Lackenby, in der Schweiz und bei Hermsdorf 145. Artesische Brunnen von Gray 146. Kosten tiefer Bohrlöcher von v. Rziha 146. Elektricität zu Bohrungen verwendet von Richard und Landon * 147. Desgl. von der Sprague Companie * 149. Elektrische Bohrmaschine von Sperry 149. Elektrischer Kohlenbohrapparat von Arp 149. Verbesserungen an Daws' Gesteinsstofsbohrmaschinen * 149. Saunders' Tunnelbohrverfahren 150. Dittmann's Gesteinsbohrmaschine * 150. Desgl. von Cody * 151. Gesteinsbohrmaschine für Handbetrieb von Clark 151. Kohlenbohrmaschine mit Treibscheibe und seitlichem Meifselpaar von Symington 151. Gesteinsbohrmaschine von Salendre 151. Tiefbohrmaschine mit Wasserspülung von Bartholomew * 152. Fahrbare Dampfseilbohrmaschine von Miller * 152. Seilbohrmaschine von Wirick 153. Desgl. von Peacock * 153. Abessinischer Brunnen von Isler und Co. * 154. Bohrgeräth von Bourdin * 154. Verschiedene kleinere Erdbohrer 155. Grofser Bohrdiamant 155. [**275** * 317.

Tiefbohrtechnik. Die elektrische Diamantschürfbohrmaschine von Sullivan — Zweites Supplement von Fauck **276** 480.

Tiegelschmelzofen. Drehbarer — von Piat **276** * 502.

Tiegelthon. S. Thonindustrie **277** 39.

Tintenfafs. — mit schraubenförmig gewundenem Boden **276** * 574.

Tischlerleim. Animalisch geleimtes Papier **275** 75.

Tischlerwerkzeug. S. Holzbearbeitung **277** 328.

Titelschrift. Stachelspatien für — **275** * 321.

Töpferei. S. Thonindustrie.

Topinambur. S. Spiritus **275** 41.

Torpedo. S. Kriegsschiff **276** 597.

Torsionsfestigkeit. S. Festigkeit **278** * 12.

Träger. Widerstandsmomente für — von Scharowsky **277** 480.
— Milliken's — für Strafsenbahnleitungen **278** 575.

Traubenzucker. Constitution der — **275** 134.

Treffsicherheit. S. Kriegsschiffbau **276** 513. [333. 335.

Trennen. Maschine zum — magnetischer und unmagnetischer Stoffe **276**

Triäthylphosphin. — zur Bestimmung des Schwefelkohlenstoffes s. Steinkohlentheer **276** 82.

Trinkwasser. Bestimmung der organischen Substanz in — **277** 419.

Triowalze. S. Walzwerk **278** * 433.

Trockene Färberei. — — **275** 171.

Trockenelement. Bender's — **276** 143.

Trockenofen. — für Kohlenklein **276** 239.

Trockenofen. — für Gufsformen **277** * 565.
Trockenvorrichtung. — für Maschinenpapier **275** 77. — für Schlackencement **275** * 438. — für Zellstoff **276** * 57. S. Papier **277** * 216.
Trocknung. Apparat zur — von Explosivstoffen **278** * 21.
— — von Gerste und Malz **278** 89.
Trog. Thon — **276** 585.
Trübung. Ueber Erdöl — **277** 567.
Tunnel. S. Tiefbohrtechnik **276** * 263. **278** 150.
Tunnelbau. S. Tiefbohrtechnik **275** 128.
Turbine. Berechnung der — von Reifer **277** 48.
— Rationelle —nformerei **277** * 57.
— Dampf— von Daw **278** * 295.
Türkischrothfärberei. — **275** 172.
Türkischrothöl. Ueber das — und über die sauere Seife von P. Lochtin **275** [594.
Tussah-Seide. Farben der — **275** 167.
Typendruck. Munier's Telegraph für — **277** * 292.
Typenschreibmaschine. S. Schreibmaschine.

U.

Uebertragung. Selbsthätige — in Rohrpostanlagen **276** * 175.
Uhr. Elektrische —en der französischen Ostbahn **275** * 593.
— Herstellung des Synchronismus bei —en **276** * 32.
— Chronometer-Echappement mit vollkommen freier Unruhe und dessen Anwendung für Pendel—en mit gänzlich freiem Pendel von Riefler **276** * 356.
Umschalter. Drake und Gorham's — für elektrische Leitungen **277** * 74.
— Thomson-Houston- — für Licht-Centralstationen **277** * 354.
— Neuer elektrischer Doppelwegs- —, von Woodhouse und Rawson **278** * 18.
— Ferranti's — für hochgespannte elektrische Ströme **278** * 46.
Unfall. S. Ausstellung.
Unfallgefahr. — **276** 238.
Universalinstrument. — von Brandis s. Mefsinstrument **278** * 466.
Universalwalze. S. Walzwerk **278** * 433.
Unruhe. S. Chronometer-Echappement von Riefler **276** * 356.
Unterbrecher. Selbst — für elektrische Ströme von Holmes **275** 335.
Untersuchung. Neue Methoden für chemisch-technische —en **277** 377. 416. * 474. * 518. * 571. **278** 522. 569.
277: Bestimmung des Cadmiums in Producten der Zinkfabrikation 377. Volumetrische Bestimmung des Silbers 379. Bestimmung des Kohlenstoffs in Eisen und Stahl 379. Jodometrische Bestimmung der Alkalien und Säuren 380. Bestimmung der freien Alkalien 380. Desgl. der an Kohlensäure gebundenen 380. Bestimmung des Ferrocyans in Gasreinigungsmassen 381. Erkennung und Bestimmung von Chlor in Rhodanalkalien 416. Titriren von Alkohol mittels Chromsäure 417. Quantitative Bestimmung von Cellulose 417. Reaction auf Holzsubstanz 417. Weinsäuregehalt in Rohproducten der Weinsäurefabrikation 418. Analyse von trockener Weinhefe 418. Bestimmung der organischen Substanz in Trinkwässern 419. Prüfung von Wasser auf Blei mit Chromat 419. Reagenspapier für Chloride. Verfälschung von französischem Terpentinöle 420. Prüfung von Schweinefett auf Baumwollsamenöl 421. Zur Kenntnifs des Butterfettes 421. Kjeldahl-Wilfarth'sche Stickstoffbestimmung 422. Bestimmung des Stickstoffes in Düngemitteln 423. Desgl. in Chilisalpeter 423. Citratmethode der Phosphorsäurebestimmung 424. Bestimmung des Schwefels in organischen Verbindungen 425. Für Wägezwecke geeignetes Papier 425. Gasvolumeter * 474. Kohlensäurebestimmung * 475. Bestimmung des Nitratstickstoffes nach Schulze-Tiemann * 477. Burgemeister's Gasentwickelungsapparat * 518. Swarts' Reagensflasche mit Vorrichtung gegen Festkitten * 518. Knöfler's Extractionsapparat 519. Filtrirgestell von Sauer 519. Filtrirglocke von Burgemeister 519. Kaliapparat von Schiff * 519. Nachfüllen beim Filtriren von Günther * 520. Desgl. von

Kleinstück * 521. Porzellanschalen für quantitative Arbeiten von Knöpfler * 522. Bestimmung des specifischen Gewichtes von Flüssigkeiten von Divis * 522. Desgl. von Gasen von Eichhorn * 522. Apparat zur Schwefelanalyse von Janasch * 523. Bestimmung der Entzündungstemperatur von Sprengstoffen von Bein 523. Nachweis der Verfälschung von Pflanzenölen von Williams 524. Cyankalium bei der Bestimmung von Kupfer 571. Bestimmung von Phosphor in Eisen und Stahl 571. Werthbestimmung des Farbholzes 572. Chloride im Wein 573. Fettgehalt der Milch * 573. * 574.

278: Chemische Analyse auf gewogenem Filter von Rüdorff 522. Bestimmung des Arsens von Polenske 522. Bestimmung der Thonerde von Kretzschmar 522. Bestimmung freier Salzsäure in Zinnchlorürlösungen von Minor 523. Kaliumbitartarat als Grundlage der Acidimetrie und Alkalimetrie von Heidenhein 523. Volumetrische Bestimmung der Schwefelsäure von Andrew 523. Einwirkung von Schwefeldioxyd auf Metalle von Uhl 524. Maſsanalytische Bestimmung des Kupfers von Etard und Lebeau 525. Bestimmung des Zinkes im Galmei 569. Desgl. im Zinkstaube 570. Bestimmung des Aluminiums im käuflichen Aluminium 571. Normalprüfung für Eisen und Stahl 571. Bestimmung der Kohlensäure aus der Gewichtsdifferenz 573. Schnelle Entwickelung reiner Gase 573. Kohlenoxydanzeiger 574. Bestimmung von Mineralöl 574.

Unterwind. Heizung mit — von Lencauchez **278** * 212.

Uran. Ueber die Wirkung des —s auf den Organismus **278** 383.

V.

Vacuum-Kühlmaschinen. S. Eis- und Kühlmaschine **275** * 97.

Vacuum-Trockenmethode. S. Bier **278** 89.

Venetianisches Glas. S. Glas **278** * 311.

Ventil. Eigenthümliches Verhalten eines Sicherheits—es **275** 61. — S. Gasmaschine **276** * 193. Dampfheizung **278** * 403.

Ventilation. S. Lüftung **277** * 597.

Verbleiung. — der Sulfitkocher ersetzt durch Schutzkruste s. Papier **276** 54.

Verblendstein. S. Thon **276** 578.

Verbundlocomotive. Erfahrungen über —n **277** 114.

Verbundmaschine. Dreicylindrige — der französischen Nordbahn **275** * 587. — S. Dampfmaschine.

Verdampfung. Vergleichende —sversuche zwischen glatten Röhren und Serve'schen Rippenröhren **278** 334.

Verdunkelungsapparat. S. Scheinwerfer **277** 352.

Vergaser. S. Erdölmaschinen **278** * 103.

Vergiftung. Verhütung der — bei Töpfern s. Thon **276** 590.

Verkehr. Neuer Plan zu einem Verbindungswege zwischen England und Frankreich **277** 46.

Verkokung. S. Ofen **275** * 53.

Vermessung. S. Centrirvorrichtungen **277** * 64. Absteckpfahl mit Loth **277** * 68. — S. Sextant **278** * 506. Tachymeter **278** * 508. Nivellirinstrument **278** * 509.

Verschlüsse. S. Glas **278** 380.

Versenkbohrer. Clough's — **276** * 525.

Versorgungsnetze. — von Hobrecht **278** 384. — Schädlichkeit des Gassperrwassers für Fische **275** 94.

Verunreinigung. — der Gewässer von Jurisch **276** 600.

Vielfachtelegraph. — von Munier s. Telegraph **277** * 292.

Violettschwarz. S. Technologie der Gespinnstfaser **275** 232.

Viscosimeter. — zur Prüfung von Oelen bei constanter Temperatur von C. Engler und Albert Künkler **276** * 42.

Vogelflug. Mechanik des —es von v. Parseval **276** 336. — als Grundlage der Fliegekunst von Lilienthal **276** 432.

Volt. —anzeiger von Siemens **276** * 439.

Voltabogen. Länge des —s in verschiedenen Mitteln **277** 240.

Voltmeter. — der französischen Ostbahn **275** 591.

Vorwärmer. S. Speisewasser.
Vorwärmofen. — für elektrolytische Arbeiten **275** * 251.

W.

Wage. Getreide-Sackfüll- — **276** * 107.
— Desgoffe bezieh. Durand's Locomotiv— **277** * 52.
Wagen. S. Strafsenbahn.
Walze. S. Mahl—, Schleif- und Riffelmaschinen für Mahl—n **276** * 529.
— — für Fox'sche Wellrohre **276** * 542. [* 577.
— Aurientis' Drehbank mit Schleif- und Polirwerk für Feinblech—n **276**
— Reversirmaschine zum —n von Panzerplatten **276** 599.
— S. Blechbiegemaschine **277** * 543. [Reuleaux **277** * 22.
Walzen. Ueber das Mannesmann'sche Walzverfahren, Vortrag von Professor
Walzwerk. Neuerungen an —en **278** * 433. * 481. * 542.
— für Bandeisen und Draht mit hinter einander stehenden zweipaarigen Walzgerüsten von Stegmann * 433. Duo— mit senk- und hebbarer Unterwalze von Stegmann * 437. Die Lauth'schen Triowalzen und deren Betrieb * 440. Triouniversal— mit Umführung von Stegmann * 451. Universal— von York * 452. Walze zur Herstellung glattkantigen Flacheisens von Gebr. Schmidt * 453. Umführungen für Blech, Bandeisen und andere Walzeisen von Stegmann-Brisker * 453. Röhrenwalze von Schroeder und Boecker * 481. Schweifsen von Röhren von Simpon * 482. Geaman's — für Einfach- und Doppel-T-Eisen * 482. Price's — für Schubstangen * 482. Highfield's Z-Eisen— * 483. Walzen zum Auswalzen flüssigen Metalles von Norton und Hodgson * 483. Walze für kleine Rotationskörper von Flotow und Leidig * 484. Kammwalzengerüst der Werke von Chatillon und Commentry * 484. — zur Erzeugung von Achsen, Spindeln von Bride und Fischer * 542. Strecken des Flacheisens von Wassel * 545. Desgl. von Larken 545. Herstellung von Scheibenrädern und Radreifen nach Rittenhouse * 545. Scheiben— von Bagaley und Hainsworth * 546. Desgl. von Munton * 546.
Wandbekleidung. S. Thonindustrie **276** 370.
Wandfliesen. Versetzen der — **276** 376.
Wannenofen. — mit Galleabsonderungsraum **275** * 51.
Wärmemessung. Messen höherer Wärmegrade mittels Haarröhrchen **277** 46.
Wärmemefsvorrichtung. S. Pyrometer **276** * 220.
Wärmeschutzmassen. Bedeutung der — beim Dampfbetrieb **275** 142.
Warnapparat. Elektrischer — bei zu grofser Stromstärke **278** 527.
Waschapparat. — für Gerste **278** 87.
Waschen. S. Appretur **275** * 218. * 354. **276** * 207. * 291.
— — der Lumpen s. Papier **277** 119.
Wäscherei. — von Herzfeld **278** 480.
Waschmaschine. — für Gerste **275** 87. Schutzvorrichtung an —n **275** * 302.
— S. Woll— **277** * 529.
Waschtrommel. — von Dawling **275** * 110.
Waschwasser. Reinigung der Wollen- — **275** 165. [**275** 316.
Wasser. Gossard's Untersuchungen über den sphäroidalen Zustand des —s
— Wirkung des heifsen —s auf Eiweifskörper **275** 429.
— Heben des —s mittels Prefsluft **276** 47.
— Nachweis des —s in zähflüssigen Oelen **276** 383.
— Prüfung der — auf Blei **277** 419.
Wasserdampf. — benutzt bei Gasmaschinen **276** * 133.
— Verschneiden des Alkohols mittels — **277** 94.
— Einflufs des —es auf die Leuchtkraft des Gases **277** 282.
Wasserdicht. S. Gewebe **276** * 555.
— —machen des Papieres **278** 382.
Wasserförderung. S. Schnelllaufende Dampfmaschine **276** * 340.
Wassergas. — zum Abflammen s. Appretur **277** * 21.
— Herstellung des carburirten —es **278** * 132.

Wassergas. Wright's Erzeugung von — **278** 177.
Wasserglas. S. Leimung der Papierfaser im Holländer **275** 39.
Wasserhaltung. Unterirdische — **275** * 190.
Wasserleitung. — zum Betriebe der Lüftung **277** * 610.
Wassermenge. 182 Tafeln zur Berechnung der —n von Breme **276** 192.
Wasserrad. —-Abstellung **275** * 47.
Wassersäulenmaschine. Direkt wirkende — für Fahrkünste in Bergwerken [von C. Kley **275** * 224.
Wasserspülung. S. Tiefbohrtechnik **278** * 152.
Wasserstand. S. Dampfkessel **275** 63. * 241.
Wasserstandsglas. — **278** 376.
Wasserstoff. Gaseinschluſs im Eisen **276** 575.
Wasserstoffsuperoxyd. — als Bleichmittel **275** 166.
Weberei. Lehrbuch der mechanischen — von Reh **275** 384.
— Construction der Schützenwechsel an den neuesten mechanischen Webstühlen, von Otto Hallensleben **276** * 168. * 317.
Die Revolver- und Steigkastenwechsel 168. Hartmann's — * 169. — durch Heben der Kasten durch gesonderte Mechanismen von Schönherr * 170. Hartmann's Schützenwechsel * 317. Wechselconstruction des Groſsenhainer Webstuhles von Zschille * 318. Schützenwechsel mit Kurbelscheiben von Hallensleben * 319. Groſsenhainer Webstuhl mit keilförmigen Stücken an Stelle der Excenterscheiben 320. Wechselvorrichtung mit über Rollen geleiteten Ketten von Keller * 320.
— Herstellung des neuen russischen Papiergeldes, von O. Hallensleben **276** [181.
— Schams' Handbuch der — **278** 528.
Webstuhl. Stromunterbrecher für Webstühle **277** * 356.
Wechselstromdynamo. S. Dynamo **275** * 494.
Wechselstrommaschine. S. Elektromotor.
Wecker. Nacht— der französischen Ostbahn **275** 590.
Wegebau. Verfahren zur Herstellung von Pflastersteinen **276** 239.
Weiche. —nsperrschloſs von v. Götz **277** 69.
Weichporzellan. S. Thonindustrie **276** 371.
Wein. Mangelhafte Gährung bei Trauben-, Obst- und Beeren— **275** 43.
— Bestimmung der Chloride im — **277** 573.
— Bestimmung des Gerbstoffes im — **277** 575.
— —hefe **277** 418.
— —säure **277** 418.
Weiſsblechabfälle. Entzinnung der — **276** 279.
Welle. —nkernschläger **278** * 240.
Wellrohr. Walzen der Fox'schen —e **276** * 542.
— Fox' — mit theilweiser Wellung **276** 545.
Weltausstellung. S. Dampfmaschine **278** * 162.
Werkzeug. Sellers' —-Schleifmaschine **275** * 509.
— Schärfen des —s mittels Elektricität **278** 526.
Wetterbeständigkeit. S. Sandstein **278** 303.
Wetterpflanze. Die — (Abrus precatorius L.) **278** 429.
Wichse. Säurefreie — für Lederwaaren **278** 95.
Wickelung. S. Elektromotor **276** 437.
Widerstand. —smomente und Gewichte von Trägern von Scharowsky **277** [480.
Wind. Geschwindigkeit des —es in verschiedenen Höhen **275** 188.
Winde. Sicherheits— von Stauffer **277** * 503.
Winderhitzer. Boecker's — s. Eisenhüttenwesen **276** * 4.
— — von Massiko **276** 5, von Bremme **276** 5.
Windfahne. S. Ausstellung **277** 411.
Windrad. — zum Betrieb der elektrischen Beleuchtung **275** 191.
Windwerk. Pinette's — (Fördermaschine) mit Druckwasserbetrieb **276** * 267.
Winkelrad. S. Zahnrad **276** * 545. **277** * 49.
Winkelzähne. Räder mit —n **277** * 553.
Wirkungsgrad. — der Dampfkessel **276** 306.
Wirkwaare. Apparate zum Dämpfen und Ausrecken schlauchförmiger —n [**277** * 508.
— Nähmaschine zum Zusammennähen der —n **278** * 464.

Wolfram. Ueber die analytische Bestimmung der wesentlichen Bestandtheile des metallischen —s, Ferro—s und —stahles, sowie des Ferrochroms und Chromstahles. Nachtrag **275** 91.
Wolframstahl. S. Wolfram.
Wolle. S. Gespinnstfaser **275** 164.
Wollwaschmaschine. Neuere —n **277** * 529.
Bewegungsvorrichtung mittels Kettenräder von Church 530. Petrie's — mit veränderlicher Geschwindigkeit der Rührer * 530. Waschmaschine mit neben einander angeordneten Waschtrögen von Demeuse * 532. Waschmaschine mit Ventilator zum Auflockern und mit Anwärmung von Robeson * 533. Waschmaschine mit Pulsometer zur Bewirkung des Umlaufes von Anderson und Hodgson * 534. Waschmaschine mit Untertauchung durch Gabeln von Dern * 534. Hydraulische Waschmaschine von Sargent * 536. Desgl. von White * 537. Niagara-Waschmaschine mit Untertauchung durch gelochte Walzen von Smith * 538. Waschmaschine von Cook 538. Waschmaschine mit Zickzackgang von Ambler * 539. Burnell's — mit Haupttrommel und kleinen Walzen unter Verwendung fettlösender Substanzen * 540.
Wörterbuch. Technological Dictionary von Harris **277** 432. Gesundheitslehre **276** 600.
Würze. Versuche mit centrifugirter — **275** 285.
— S. Bier **278** 90.

X.

Xanthogensaures Salz. S. Analyse des Schwefelkohlenstoffes **276** 82.
Xylidin. — **275** 237.

Z.

Zählmaschine. Hollerith's elektrische Tabellirmaschine für statistische Zählungen **278** * 297.
Zahnrad. Maschinen zur Herstellung von Zahnrädern **276** * 545. **277** * 49. * 224.
276: Wilson und Lister's Räderfräsemaschine * 546. Brainard's Räderfräsemaschine * 547. Desgl. selbsthätige von Eberhardt * 549. Winkelradzahn-Fräsemaschine von Shippe und O'Maher * 551.
277: Kleine Winkelräder-Hobelmaschine von Oerlikon * 49. Leupolt's doppeltwirkende Winkelräder-Hobelmaschine * 50. Räderfräsemaschine von Sainte, March und Co. * 224.
— Der gute Gang der Räder mit Winkelzähnen von A. Bauer **277** * 553.
Zahnradbahn. S. Pilatusbahn **275** * 452.
Zapfenreibung. Ueber — **278** 410.
Goodmann's Versuche über die Zapfenlager und die Reibung derselben 410.
Zelle. Gendron's Bichromat- — **275** * 68.
Zellstoff. S. Papier.
— Trockenvorrichtung für — s. Papier **276** * 57.
Zerkleinerungsmaschine. — von Sturtevant **275** * 457.
Zerstäuber. S. Kühlmaschinen **275** * 107. Appretur **275** * 218. * 354.
— — zur Luftreinigung **278** * 363.
Zerstörung. — einer Schiffsmaschine auf City of Paris **278** * 213.
Ziegel. Ringofen zum Brennen von —n **275** 52. * 53.
Ziegelpflaster. S. Thonindustrie **276** 578.
Zimmerofen. S. Heizung **278** * 204.
Zink. Bestimmung des Cadmiums in den Producten der —fabrikation **277** 377.
— Condensation von —dämpfen **277** * 487.
— S. Gerbstoff **278** 431.
— Bestimmung des —es im Galmei **278** 569. Bestimmung des —es im —staube **278** 570.
Zinken. Schneiden der — und Zapfen s. Holzbearbeitung **277** * 313.
Zink-Silber-Element. — von Liebert **276** 334.
Zinn. Das Entzinnungsverfahren der Weifsblechabfälle von Dr. B. Schultze-Trotha **276** 279.
— Nachweis von — in Mineralien **277** 528.
— Legirung von — und Aluminium **278** 430.

Zinnchlorür. Bestimmung der Salzsäure in —lösung **278** 523.
Zinnloth. Technische Verwendbarkeit bleihaltigen —es **276** 479.
Zirkon. — zu Glühlicht **278** 235.
Zollwesen. S. Ausfuhr nach den Vereinigten Staaten **277** 453.
Zucker. Neue Verfahren und Apparate in der —fabrikation **275** 174. 474. **276** 567. **278** 181. 323.*365.
275: Leplay über Benutzung des Sorghum 174. Herzfeld's Untersuchungen, bis zu welcher Polarisation die Schnitzel in der Batterie ausgelaugt werden sollen 177. Scheidung von Rübensäften mittels Aetzkalk von Kuthe und Anders 180. Darstellung von trockenen —füllmassen von Bögel 181. Ueber Steffen'sches Auslaugeverfahren 182. —hutformen für Brod-Centrifugen von Schroeder 184. Elektrische Glühlichtpolarisationslampe 186. Ueber Saccharin 187. Weisberg's Versuche über Pektinsubstanzen der Rübe 474. Samenzüchtung bei der Rübe 475. Krystallisation in Bewegung, von Ruhnke 477.
276: Bestimmung des —s im Rübensafte 567. Apparat zum Behandeln des Rübensaftes von Büttner und Meyer 570. Concurrenzstoffe des —s 571. Obstmus und —preise 572.
278: Neue Süfsstoffe von Kronberg 181. Lindet's Darstellung der Raffinose aus Melasse 184. Löslichkeit der Raffinose in Methylalkohol 185. Trennung der Raffinose von Melasse 186. Polarisation 186. Bestimmung des Invert—s 187. —bestimmung in der Melasse nach Clerget 187. Bestimmung der Raffinose 188. Untersuchung von — und Melasse, die mehr als 1 Proc. Invert— enthalten 323. Arbeitsvorschrift für die Inversionsmethode 325. Reindarstellung von unvergährbarem — von Steiger 325. Ueber die alkoholische Gährung des Invert—s von Gayon und Dubourg. Untersuchung der Melassen auf — von Lindet und Courtonne 329. Herstellung von Krystall— mittels Centrifugen von Drost und Schulz 331. —centrifuge zum Decken der —massen von Demmin 331. Steffen's Auslaugebatterie für — und —füllmasse*365. Einsatz für Nutschgefäfse von Mehrle und Andree *367. Maschine zum Zerschneiden und Pressen des —rohres von Krajewski *368. Mehrkörperverdampfapparat von Scott *368. Geschichte des —s von Lippmann 369.
— Analyse des —s **275** 88. Bildung von Stärke aus — der Laubblätter **275** 428.
— Reagens für Rohr- und Trauben— **277** 133. S. Spiritus **277** 136. Muster, Herstellungsweise und Zusammensetzung von Verbrauchs— von Stammer **277** 144. — aus Papierstoff **277** 188. Geschichte des —s von Lippmann [**277** 432.
Zuckerarten. — **275** 134.
Zuckergehalt. Einflufs des —es auf schleimige Gährung **275** 282.
Zuckerhutform. — **275** 184.
Zuckerrohrsaft. Alkoholische Gährung des —es **275** 139.
Zuführung. — der Bogen s. Druckerei **276** * 483.
Zuglüftung. S. Lüftung **277** * 603.
Zugregulator. S. Dampfheizung **278** * 400.
Zuleitung. Cordley's nachgiebige Strom— für elektrische Bahnen **278** * 47.
Zünder. S. Tiefbohrtechnik **275** * 385.
Zündholz. S. Holzbearbeitung **277** 321.
Zündvorrichtung. S. Gasmaschine **276** * 202.
Zusammendrückbarkeit. — der Luft **277** 354.
Zweikugelventil. S. Speisewasser **275** 553.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart.

Verlag der

J. G. COTTA'SCHEN BUCHHANDLUNG NACHFOLGER

in Stuttgart

aus dem Gebiete der Technologie

und der damit verwandten Wissenschaften.

	M. Pf
Autenheimer, Fr., Aufgaben über mechanische Arbeit, für Gewerbeschulen und angehende Techniker elementar bearbeitet. Mit 26 in den Text gedruckten Holzschnitten. Preis geheftet	1. 25.
Bach, C., Die Maschinen-Elemente. Ihre Berechnung und Construction mit Rücksicht auf die neueren Versuche. Mit in den Text gedruckten Holzschnitten und 42 Tafeln lithographierter Zeichnungen in besonderem Atlas. Preis geheftet	16. —
— — **Die Construction der Feuerspritzen.** Mit einem Anhange: Die allgemeinen Grundlagen für die Construction der Kolbenpumpen. Mit 94 in den Text gedruckten Holzschnitten und 36 Tafeln Zeichnungen. Preis geheftet	16. —
Bauernfeind, Dr. **Carl Max v., Elemente der Vermessungskunde.** Ein Lehrbuch der technischen Geometrie. Mit 30 Zahlentafeln und zahlreichen, in den Text gedruckten Holzschnitten. 7., vielfach vermehrte und verbesserte Auflage. 2 Bände. Preis geheftet . . .	18. —
— — **Vorlegeblätter zur Brückenbaukunde.** Belege zu Vorträgen über Brückenbau und Dispositionen zu Entwürfen neuer Brücken. Mit erläuterndem Texte. In dritter Auflage bearbeitet von W. Frauenholz und G. Asimont, Professoren der königlichen polytechnischen Schule in München. 2 Hefte. Geschmackvoll kartoniert. Preis	30. —
— — **Vorlegeblätter zur Strassen- und Eisenbahn-Baukunde.** Mit erläuterndem Texte und einer Abhandlung über Erdabgleichung und Transportweiten. Preis geheftet	13. —
— — **Vorlegeblätter zur Wasserbaukunde.** Mit erläuterndem Texte. Preis geheftet	13. —
Brown, Henry T., 507 Bewegungsmechanismen, enthaltend die wichtigsten in der Dynamik, Hydraulik, Hydrostatik, Pneumatik, Dampfmaschinenlehre u. s. w. vorkommenden Mechanismen. In geschmackvollem Einband. Preis	3. —
Cremona, Prof. **L., Elemente der projectivischen Geometrie.** Unter Mitwirkung des Verfassers übertragen von Fr. R. Trautvetter. Preis geheftet	5. —
Engler, Dr. **C., Das Erdöl von Baku.** Ein Reisebericht. Geschichte, Gewinnung und Verarbeitung, nebst vergleichenden Versuchen über dessen Eigenschaften gegenüber dem amerikanischen Petroleum. Mit 32 Textabbildungen. Preis geheftet	2. —
Hering, C. A., Die Verdichtung des Hüttenrauchs. Eine gedrängte Uebersicht über alle bekannt gewordenen Vorrichtungen und Verfahren zum Auffangen des Flugstaubes und zur Beseitigung des schädlichen Einflusses desselben, sowie der sauren Gase, welche im Hüttenrauche enthalten sind. Mit 13 Tafeln. Preis geheftet . .	5. —

☞ **Zu beziehen durch die meisten Buchhandlungen.** ☜

Atlas

zu

Dingler's polytechnischem Journal.

Band 278.

(Einundsiebenzigster Jahrgang.)

Jahrgang 1890.

Enthaltend 30 lithographirte Tafeln.

Stuttgart.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger.

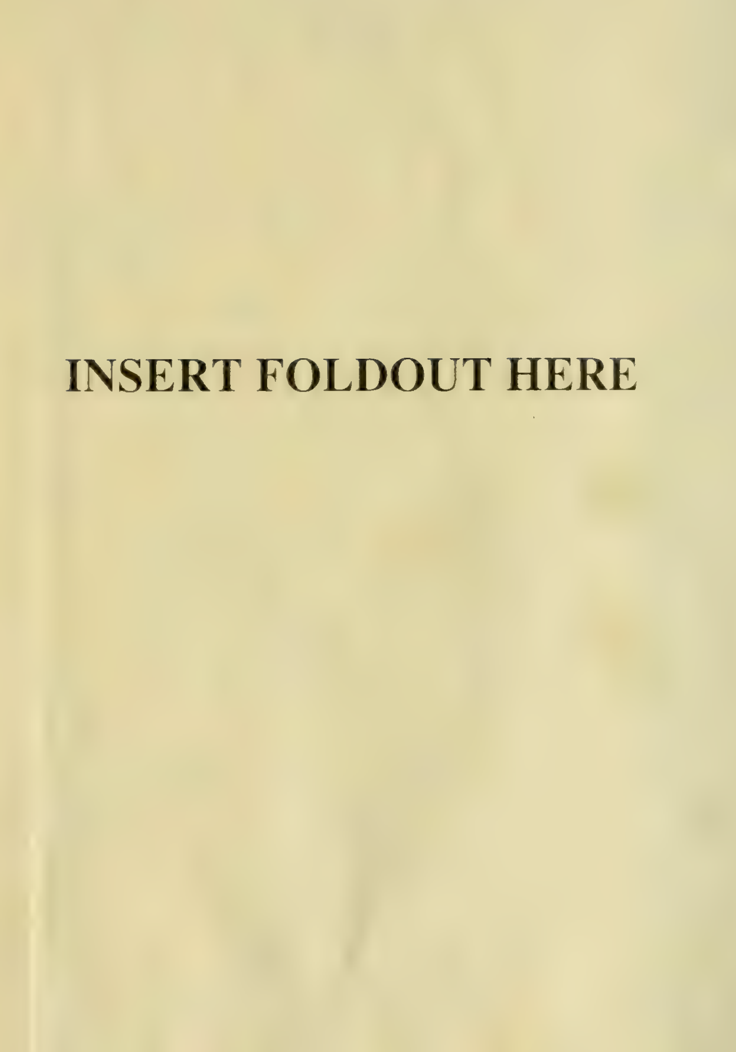



INSERT FOLDOUT HERE




INSERT FOLDOUT HERE




INSERT FOLDOUT HERE




INSERT FOLDOUT HERE




INSERT FOLDOUT HERE




INSERT FOLDOUT HERE




INSERT FOLDOUT HERE




INSERT FOLDOUT HERE




INSERT FOLDOUT HERE




INSERT FOLDOUT HERE




INSERT FOLDOUT HERE




INSERT FOLDOUT HERE




INSERT FOLDOUT HERE




INSERT FOLDOUT HERE




INSERT FOLDOUT HERE

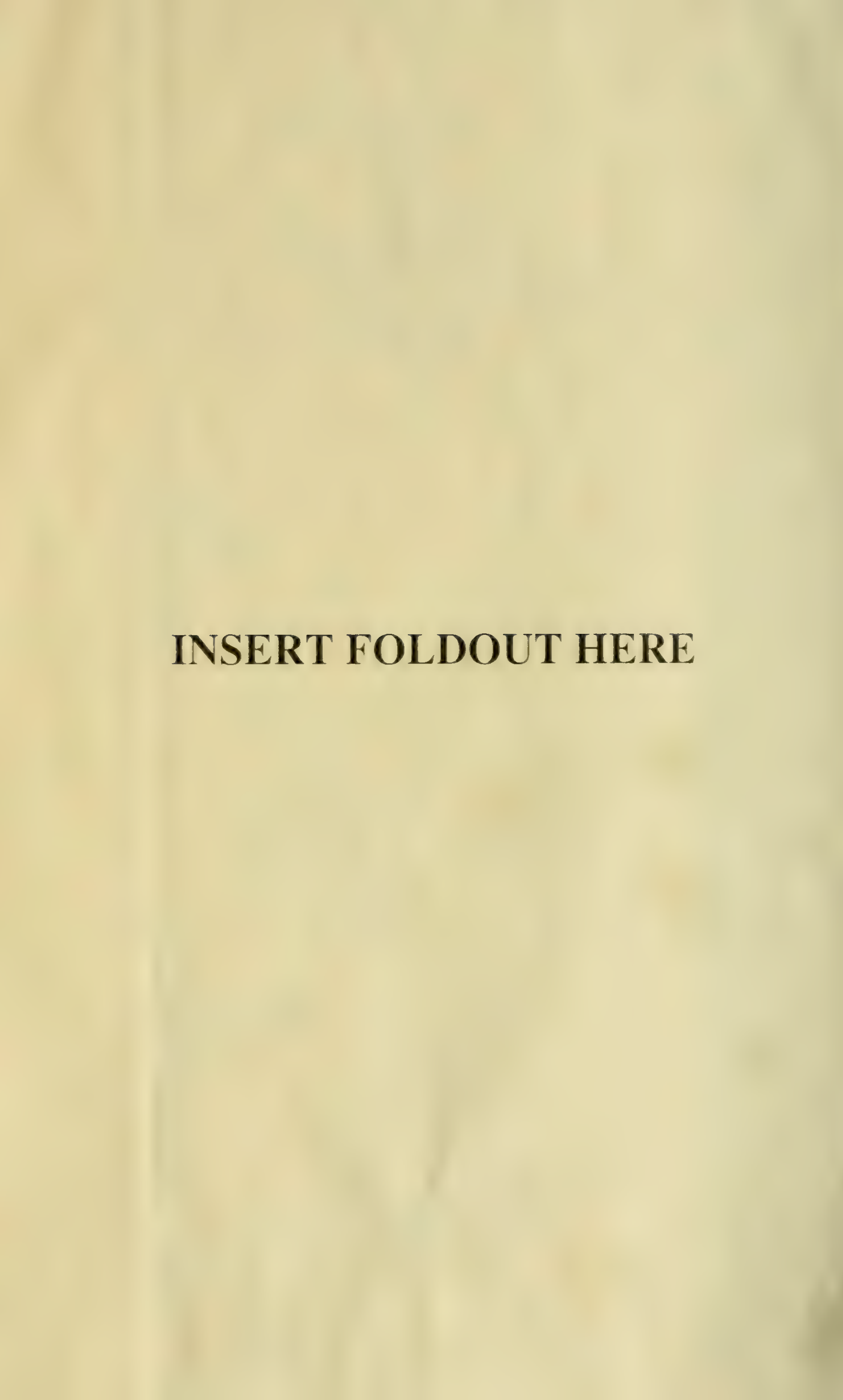



INSERT FOLDOUT HERE




INSERT FOLDOUT HERE




INSERT FOLDOUT HERE




INSERT FOLDOUT HERE




INSERT FOLDOUT HERE




INSERT FOLDOUT HERE




INSERT FOLDOUT HERE

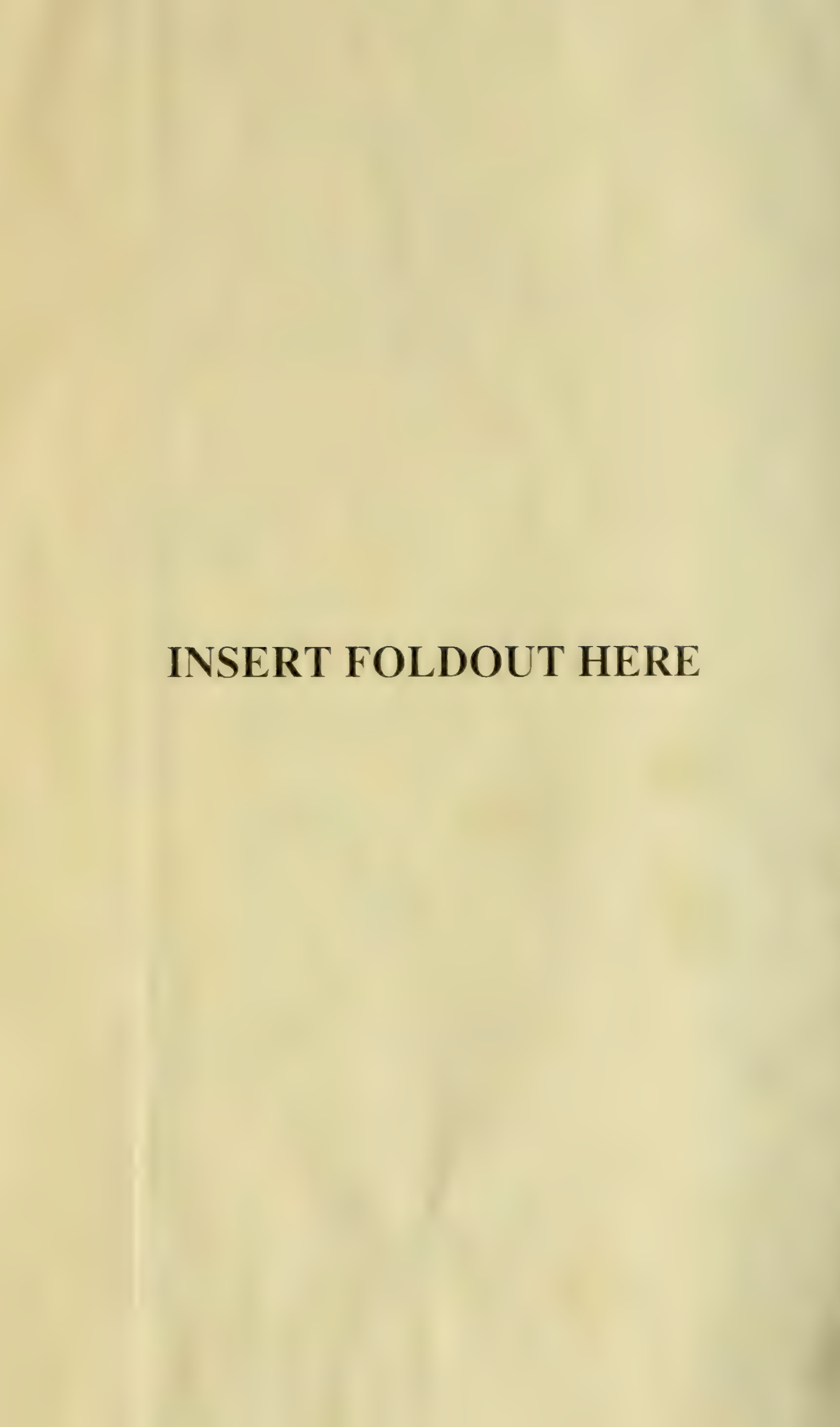



INSERT FOLDOUT HERE




INSERT FOLDOUT HERE





INSERT FOLDOUT HERE




INSERT FOLDOUT HERE




INSERT FOLDOUT HERE





INSERT FOLDOUT HERE



INSERT FOLDOUT HERE




INSERT FOLDOUT HERE




INSERT FOLDOUT HERE



